सूर्य और पृथ्वी

लेखक

महेन्द्र लाल कर्ण

सीमा कर्ण

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सूर्य और पृथ्वी

लेखक

महेन्द्र लाल कर्ण

सीमा कर्ण

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

Surya Aur Prithbi

© 2013, महेन्द्र लाल कर्ण, सीमा कर्ण

प्रकाशक :

निरज कर्ण

जनकपुर धाम- *4*

जिल्ला- धनुषा, नेपाल

पो.ब.- *9228* काठमाडौं, नेपाल

Email: suryaaurprithbi@gmail.com

संस्करण : ***2013***

मूल्य : रु ***150***

US$10

ISBN: 978-9937-2-7222-3

सर्वाधिकार सुरक्षित है। इस पुस्तक का कोई भी भाग, समीक्षा के अतिरिक्त, प्रकाशक की अनुमति के बिना किसी भी रूप में पुनः प्रस्तुत नहीं किया जा सकता है। CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

भूमिका

पृथ्वी, चन्द्रमा, सूर्य, नक्षत्र, एवं अन्य आकाशीय पिण्ड जितने भी हैं सब प्रकृति के नियम अनुसार चलते हैं। ये सभी नियमों से बँधे हैं, अर्थात् नियमबद्ध हैं, जिसके कारण कहीं भी अव्यवस्था देखने को नहीं मिलती है। परन्तु जब कभी हम सूर्य, तारे अथवा अन्य ग्रहों पर पृथ्वी से भिन्न प्रकार की घटनाओं को देखते हैं तब अचंभित हो जाते हैं। प्रकृति के रहस्य से अभिज्ञ होने के कारण ऐसा होता है। जब रहस्य पता चल जाता है तब उन घटनाओं का कारण समझ में आ जाती है। इस 'सूर्य और पृथ्वी' नामक पुस्तक में अति अल्प मात्रा में ही सही ऐसे ही रहस्यों को उजागर किया गया है। इसी प्रकार का प्रयास 2003 में 'The Sun' नामक पुस्तक में भी किया गया था।

इस पुस्तक को लिखने में विशेष रूप से सहयोग सुश्री निशु कर्ण से प्राप्त हुआ है, जो अभी George Mason University, U.S.A. में पी.एच.डी. की छात्रा हैं। उनका शोध का विषय सौर प्रामनन्स कैविटी (Solar Prominence Cavity) है। सौर संबंधी विषय होने के कारण हमें उनसे अत्यधिक सहयोग प्राप्त हुआ है। त्रिभुवन बहुमुखी क्याम्पस, पाल्पा, नेपाल में अध्यापन कर रहे श्री अरविन्द कुमार मल्लिक से भी हमें अच्छा सहयोग प्राप्त हुआ है। नेपाल सरकार, शिक्षा मंत्रालय अन्तर्गत कार्यरत अधिकारी श्री अरविन्द लाल कर्ण भी सहयोग किए हैं। उन सभी को बहुत-बहुत धन्यवाद है।

अंत में, पाठकों से हमारा अनुरोध है कि पुस्तक के संबंध में अपने सुझावों से हमें अवगत करावेंगें जिससे अपेक्षित सुधार किया जा सके।

महेन्द्र लाल कर्ण

अक्टूबर 2013

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

विषय-सूची (Contents)

1. पिता सूर्य और माता पृथ्वी — 1

2. पार्थिव विकिरण एवं सूर्य की विद्युत धारा — 8

3. पृथ्वी की जल वर्षा एवं सूर्य की सौर आँधी — 21

4. पर्वत, पर्वतीय हिमनद अथवा हिमनद एवं सौर्य करोनल होल — 33

5. पृथ्वी पर वर्षा के प्रकार एवं सूर्य पर प्रामनन्स के प्रकार — 46

6. पृथ्वी का जलवायु क्षेत्र एवं सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र — 54

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पिता सूर्य और माता पृथ्वी

सूर्य पिता एवं पृथ्वी माता हैं। (ऋग्वेद १।८।२१।२)

अथर्ववेद के १२ वें काण्ड के प्रथम सूक्त में पृथ्वी को माता एवं सभी प्राणी को पृथ्वी का पुत्र कहा गया है।

पृथ्वी के प्राणियों में पेड़-पौधें भी जीव के स्वरूप में हैं। इन पेड़-पौधों की वृद्धि (Growth) माता पृथ्वी के स्वरूप में होती है एवं ये प्रज्वलित पिता सूर्य की तरह होते हैं (Karna, M.L. & Karna, S.-2003, The Sun)।

वेद अनुसार प्रत्येक जड़तत्त्व चेतन से अधिष्ठित है। चेतन ही उसका नियंत्रक और संचालन कर्त्ता है। सूर्य, पृथ्वी, ग्रह, नक्षत्र इत्यादि का अपना-अपना चिन्मय स्वरूप हैं। ये मृत्युलोक से परे परम व्योम में प्रतिष्ठित हैं। पृथ्वी को 'श्री देवी' और 'भूदेवी' भी कहते हैं।

वैसे तो धर्म ग्रन्थों में कहीं भगवान् विष्णु को, कहीं स्वर्गलोक को, कहीं आकाश को, कहीं पर्जन्य को भी पिता कहा गया है। लेकिन पिता सूर्य और माता पृथ्वी ही प्रत्येक जीवात्मा को भौतिक स्वरूप प्रदान करते हैं। सूर्य पिता के स्वरूप में प्रत्येक प्राणी को संरक्षण देते हैं एवं माता पृथ्वी द्वारा मृत्यु पर्यन्त तक प्रत्येक जीव का पालन-पोषण होता रहता है।

"भगवान् विष्णु के पैरों से पृथ्वी का पादुर्भाव हुआ है" (पद्म पुराण, उत्तर खण्ड)। पृथ्वी को भगवान् का चरण कहा गया है (श्रीमद्भागवत् ८।५।३३)। पृथ्वी पर प्राणी जन्म लेते, रहते एवं मृत्यु को प्राप्त होते हैं।

"सृष्टि कर्त्ता ब्रह्माजी के मन से मरीचि और मरीचि के पुत्र कश्यप हुए। उनकी धर्मपत्नी दक्षनन्दिनी अदिति से विवस्वान् (सूर्य) का जन्म हुआ" (श्रीमद्भागवत् ९।१।१०)। जीवात्मा पृथ्वी पर जन्म लेने के लिए अपने सूक्ष्म

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

शरीर सहित अग्नि रूप सूर्य के मार्ग से आते हैं जिसके कारण सूर्य को पिता कहा गया है ।

"सूर्य ने पवित्रताप्रद सात अश्वों को अपने रथ में युक्त किया है, वह उनके द्वारा अपनी युक्तियों से गमन करते हैं" (अथर्ववेद १३।२।२४) ।

सूर्य से विद्युत चुम्बकीय विकिरण तरंगें उत्सर्जित होती हैं । इन विकिरण तरंगों में जो विकिरण स्पैक्ट्रम दृश्य प्रकाश (visible light) का है । ये सात रंग के होते हैं - बैंगनी, नीला, आसमानी, हरा, पीला, नारंगी, लाल प्रकाश होते हैं । कुछ विद्वानों ने इन दृश्य प्रकाश की तुलना सूर्य के रथ में जुते हुए उन सात अश्वों से किया है ।

"सूर्य द्युलोक, पृथ्वी और अंतरिक्ष को अपने देदीप्यमान तेज से सर्वतः परिपूर्ण कर दिया है" (ऋग्वेद १।११।५) । अर्थात् सूर्य पृथ्वी, अंतरिक्ष और स्वर्गलोक (द्युलोक) इन तीनों लोकों को प्रकाशित करते रहते हैं ।

सूर्य पृथ्वी पर जैविक एवं भौतिक घटनाओं को मात्र नियन्त्रित नहीं करते, वे पिता के रूप में पृथ्वी पर प्राणियों की उत्पत्ति भी करते हैं ।

सायण भाष्य में 'पिता' शब्द का दो अर्थ किया गया है - द्युलोक (स्वर्गलोक) और आकाश । तैत्तिरीय ब्राह्मण में द्यौ : को पिता कहा गया है । तैत्तिरीय आरण्यक में आत्मा से आकाश की उत्पत्ति बतायी गयी है । वेङ्कटनाथ ने 'पिता' का अर्थ 'आदित्य' कहा है (कल्याण, वेद-कथाङ्क, तिहत्तरवें वर्ष का विशेषांक, २०६२,पेज ४२९, गीता प्रेस, गोरखपुर)

धर्मग्रन्थ कहते हैं - "जगन्माता पृथ्वी भगवान् विष्णु की पत्नी हैं ॥४२॥" (श्रीमद्भागवत् ३।१३) ।

वेद में आकाश को पिता के रूप में सम्बोधित करते हुए इस प्रकार कहा गया है - "आकाश मेरे पालन कर्त्ता पिता हैं, विस्तीर्ण पृथ्वी मेरी माता हैं । आकाश और पृथ्वी के मध्य अंतरिक्ष योनि रूप है, वहाँ पिता गर्भस्थापन करते हैं ॥३॥" (ऋग्वेद - १।२२।१६४) ।

स्वर्गलोक को पिता के रूप में वेद का इस प्रकार कहना है - "हे महिषि !

-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

तुम्हारी माता पृथ्वी और पिता स्वर्गलोक वृक्ष के ऊपर आरोहण करते हैं। इस समय तुम्हारा पिता उत्पादक जल में तेज को प्रविष्ट कराते हैं" (यजुर्वेद २३।२४)

"हे ब्रह्मण ! तुम्हारी माता पृथ्वी और पिता स्वर्ग वृक्ष के मंच के समान पंचभूत पर क्रीडा करते हैं। इस प्रकार कहने की इच्छा वाले तुम्हारे मुख के समान ही तुम्हारी उत्पत्ति है, अतः तुम हमसे बहुत मत कहो ॥२५॥" (यजुर्वेद २३।२५)।

वेद में दूसरी जगह पर्जन्य को पिता के रूप में संबोधन किया गया है - "मेरी माता पृथ्वी और पिता पर्जन्य (मेघ) सम्पूर्ण कर्मों वाले यज्ञ करते हैं" (अथर्ववेद १२।१।१२)

वेद मन्त्रों के आधिभौतिक, आधिदैविक और आध्यात्मिक अर्थों के अनुसार भिन्न- भिन्न अर्थ हो जाते हैं। साधारण सा दीखने वाला वेद मन्त्र के अर्थ में अत्यन्त गूढ. रहस्य छिपा होता है। श्रुतियों में यह विषय कई जगह आया है कि जिस स्थल का वर्णन स्पष्ट है, वह तो अपने आप ही समझ में आ जाता है, लेकिन जहाँ का वर्णन अस्पष्ट है, उसे स्पष्ट करने के लिए उपनिषद्, पुराण, श्रुति के ही अन्य सादृश्य प्रकरण इत्यादि पर विचार किया जाता है।

पिता वीर्य धारण करते हैं एवं माता सन्तान की उत्पत्ति करती हैं। वीर्य धारण कर्त्ता पुरुष रूप होते हैं एवं गर्भ धारण स्त्री करती हैं। माता पृथ्वी पिता के वीर्य से गर्भित होती हैं। वीर्य धारण कर्त्ता आदि पुरुष भगवान् विष्णु हैं। भगवान् विष्णु से ही हिरण्यगर्भ, आकाश, स्वर्गलोक, सूर्य, पर्जन्य (मेघ) इत्यादि वीर्य प्राप्त कर वीर्यवान् होते हैं एवं पिता का स्वरूप धारण करते हैं।

"भगवान् विष्णु का वीर्य सोम है" (श्रीमद्भागवत् ९।१३।३५)। जल को भी भगवान् विष्णु का वीर्य कहा गया है - "यह परम शक्तिशाली जल भगवान् विष्णु का वीर्य है, इसीसे तीनो लोक और समस्त लोकों के लोकपाल उत्पन्न होते, बढ़ते और जीवित रहते हैं" (श्रीमद्भागवत् ८।५।३३)।

भगवान् विष्णु से ही इस जगत की उत्पत्ति हुई है। "सृष्टि के समय भगवान् विष्णु ने सृष्टि- जल का सृजन किया और उनके द्वारा ही जल में सर्जन शक्ति पैदा हुई तथा सृष्टि रूपी यज्ञ उत्पन्न हुआ अर्थात् यह यज्ञमय सृष्टि उत्पन्न हुई। इस भूत- सृष्टि में सबसे पहले हिरण्यगर्भ उत्पन्न हुए"

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

(ऋग्वेद, हिरण्यगर्भ सूक्त १०।१।२१)। यह सोम रूप वीर्य भगवान् विष्णु से सबसे पहले हिरण्यगर्भ को प्राप्त हुआ, इसके बाद आकाश, स्वर्गलोक, आदित्य (सूर्य), पर्जन्य (मेघ) को प्राप्त हुआ। जलवर्षा के रूप में यह सोम रूप वीर्य पृथ्वी पर क्षरित हुआ जिससे पृथ्वी गर्भिणी हुई। इसलिए भगवान् विष्णु, ब्रह्मा, आकाश, स्वर्गलोक, सूर्य, मेघ को पिता कहा गया है। भगवान् विष्णु के वीर्य को थाम कर रखना पृथ्वीके सामर्थ्य से बाहर की बात है। इसलिए वीर्य विभिन्न लोकों से होते हुए पृथ्वी पर क्षरित होता है। भगवान् विष्णु के वीर्य को सम्भाल्ने की शक्ति पराशक्ति लक्ष्मी में मात्र है।

"भगवान् शब्द रहित, स्पर्श रहित, रूप रहित, रस रहित और बिना गन्ध वाला हैं" (कठोपनिषद् १।३।१५)।

एक ही परमात्मा का अलग- अलग नाम हैं - "ब्रह्मा, विष्णु और शिव।"

"एक ही भगवान् जनार्दन सृष्टि, पालन और संहार करने के कारण ब्रह्मा, विष्णु तथा शिव नाम धारण करते हैं" (पद्मपुराण सृष्टि० २।१४)। इसी प्रकार सृष्टि, पालन और संहारनी शक्ति से संपन्न भगवती पराशक्ति के तीन रूप हैं (पद्म पुराण, उत्तर खण्ड)।

शिवा पराशक्ति हैं, प्रकृति स्वरूपा हैं। "सभी कर्मों को करने की जो वह शक्ति है, उसे ही प्रकृति जानना चाहिये। प्रकृति से ही सबकी सृष्टि, पालन और संहार होते हैं" (शिव पुराण, अध्याय-१३, रुद्र संहिता, तृतीय (पार्वती खण्ड)।

भगवान् और भगवती पराशक्ति के बीच संबन्ध को दर्शाते हुए कहा गया है - "भर्ग (शिव) पुरुष रूप हैं और भर्गा (शिवा अथवा शक्ति) प्रकृति कहलाती हैं। अव्यक्त आन्तरिक अधिष्ठान रूप गर्भ को पुरुष कहते हैं और सुव्यक्त आन्तरिक अधिष्ठान भूत गर्भ को प्रकृति। पुरुष आदि गर्भ हैं, वह प्रकृति रूप गर्भ से युक्त होने के कारण गर्भवान् हैं, क्योंकि वही प्रकृति का जनक है" (शिवपुराण, विद्येश्वर संहिता, अध्याय-१६)।

"भगवान् शिव ऊर्ध्वरिता हैं। उनका वीर्य ऊपर की ओर उठा हुआ है। उनके वीर्य को प्रस्खलित करने में केवल शिवा ही समर्थ हैं" (शिवपुराण, रुद्र संहिता (पार्वती खण्ड))।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

माता पृथ्वी प्रकृति के अंश मात्र हैं, इसलिए भगवान् के वीर्य को भगवती पराशक्ति की तरह सम्भालने में असमर्थ हैं।

"भगवती पराशक्ति माता लक्ष्मी जी का नाम एवं रूप है और भगवान् विष्णु नाम - रूप दोनों के प्रकाशक तथा आधार हैं" (श्रीमद्भागवत् ६।१९।१३)।

भगवान्, आकाश,स्वर्गलोक इत्यादि अगोचर हैं। पर्जन्य का स्थायी भौतिक रूप नहीं है। केवल सूर्य और पृथ्वी ही स्थायी रूप से गोचर हैं। इसलिए इस जगत में पिता और माता के रूप में इन दोनो का महत्वपूर्ण स्थान है।

छान्दोग्योपनिषद् में कई प्रश्न हैं, जैसे - पृथ्वी पर से मृत्यु को प्राप्त होकर जीवात्मा कहाँ जाता है ? वहाँ से फिर कैसे लौटकर आता है ? देवयान और पितृयान मार्ग का क्या अन्तर है ? पाँचवी आहुति में यह जल कैसे पुरुष रूप हो जाता है ? इत्यादि।

शंकराचार्य जी कहते हैं कि जो मनुष्य भगवान् की उपासना करते हैं और ज्ञानपूर्वक कर्म करते हैं, उन प्रज्ञावान् सत्पुरुषों की आत्माएं देवयान मार्ग में ऊँचे- ऊँचे सूर्यलोक के मध्य से गुजरते हुए ब्रह्मलोक में पहुँचते हैं। जहाँ पहुँचकर फिर पृथ्वी पर पुनर्जन्म नहीं लेना पड़ता। कर्म करने वाले पुरुषों की आत्माएं पितृयान मार्ग का अनुसरण करती हैं और धूममय क्षेत्र से गुजरते हुए ज्योतिर्मय चन्द्रलोक में पहुँचती हैं। वहाँ अपने कर्मो के फलों का उपभोग करती हैं और तब नये जीवन में प्रवेश करने के लिए इस पृथ्वी पर पुनः वापस लौटती हैं (शंकर भाष्य ४:३-१६)।

पाँचवी आहुति में यह जल कैसे पुरुष रूप हो जाता है ? इस प्रश्न का उत्तर देते हुए राजा प्रवाहन का कहना है कि नये जीवन में प्रवेश के लिए ज्योतिर्मय चन्द्रलोक से जो जीवात्मा वापस आते हैं, वे सूक्ष्म शरीर के साथ लौटते हैं, एवं पाँचवीं आहुति में जल पुरुष रूप हो जाता है। जीवात्मा अपने पूर्व कर्म अनुसार का शरीर धारण करते हैं (छान्दोग्योपनिषद् ५।३।१ से ५।९।२ तक)।

राजा प्रवाहन का कहना है कि द्युलोक अर्थात् स्वर्गलोक रूप अग्नि में श्रद्धा की पहली आहुति देने से राजा सोम की उत्पत्ति होती है। श्रद्धा के नाम से संकल्प का ही हवन समझना चाहिए। संकल्प की आहुति से जो जीवात्मा

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

के सूक्ष्म शरीर का निर्माण होता है, वही पहला परिणाम राजा सोम होता है (ब्रह्मसूत्र, वेदान्त दर्शन ३।१।३ के व्याख्याकार श्री हरि कृष्ण गोयन्दका, गीता प्रेस, वि.स.२०५६)।

स्वर्गलोक रूप अग्नि में श्रद्धा की पहली आहुति दी जाती है। स्वर्ग के पृष्ठ भाग में सूर्य स्थित हैं, "सूर्य स्वर्ग के पृष्ठ भाग पर आरुढ़ हैं ॥५॥" (ऋग्वेद ९।४।६९)। इसलिए श्रद्धा की पहली आहुति अग्नि रूप सूर्य में दिया जाता होगा, क्योंकि सूर्य सोम रूप में हैं - "सोम सूर्य रूप में आकाश में स्थित हैं ॥९॥" (ऋग्वेद ९।४।७१)। इतना ही नहीं "यह सोम अग्नि, वायु और सूर्य इन तीनों तेजस्वी रूपों को धारण करते हैं ॥८॥" (ऋग्वेद ९।४।७३)।

दूसरी आहुति में मेघरूप अग्नि में राजा सोम को हवन किया जाता है, उससे वर्षा की उत्पत्ति होती है। सूर्य की किरणें जब नीचे उतरती हैं, तब अन्तरिक्ष में जल को प्रेरित करती हैं। सूर्य सोम रूप हैं, सूर्य की किरणें सोम रूप में अथवा सोम सूर्य किरणों के रूप में नीचे उतरती हैं तथा अन्तरिक्ष में (मेघ निर्माण के स्थान में) जल को प्रेरित करती हैं। फिर किरणें जल रूप धारण कर पृथ्वी को भीगों देती हैं। "परस्पर संयुक्त सोम की किरणें स्वर्ग से पृथ्वी पर क्षरित होती हैं ॥६॥" (ऋग्वेद ९।४।७४)। ये सोम किरणें वीर्य रूप हैं जो मेघों में अर्थात् जल बूँदों में प्रवेश कर पृथ्वी पर क्षरित होती हैं।

"अन्तरिक्ष का सेवन करने वाले महिमावान् सोम चन्द्रमा के चतुर्थ धाम का सेवन करते हैं ॥१९॥" (ऋग्वेद ९।६।९७)। चन्द्रमा का चतुर्थ धाम कहाँ है ? इसका विवरण धर्मशास्त्र द्वारा ही जानकारी मिल सकती है।

"जल के निर्माण के समय यह ज्योतिर्मण्डल से आवृत्त चन्द्रमा अन्तरिक्षीय जल को प्रेरित करता है" (ऋगवेद १।११।५)। वीर्य को जल कहा जाता है क्योंकि "वीर्य में सबसे अधिक जल का भाग होता है, इसलिए जल के नाम से उसका वर्णन किया गया है" (ब्रह्मसूत्र; वेदान्त- दर्शन ३।१।२)। यह अंतरिक्ष का मेघ रूप जल जो पृथ्वी पर बूँद के रूप में बरसता है, वीर्य रूप है।

तीसरी आहुति में पृथ्वी रूप अग्नि में वर्षा को हवन किया जाता है, पृथ्वी गर्भिणी होती हैं जिससे अन्न की उत्पत्ति होती है। जीवात्मा वर्षा के साथ आकर चावल, जौ, तिल, उड़द, वनस्पति आदि के रूप में उत्पन्न होते हैं।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

चौथी आहुति में पुरुष रूप अग्नि में अन्न का हवन किया जाता है उससे वीर्य की उत्पत्ति होती है। अन्न को जो मनुष्य खाता है, उस अन्न से वीर्य बनता है। वीर्य धारण करने वाला पुरुष पिता कहलाता है।

पाँचवीं आहुति में स्त्री रूप अग्नि में वीर्य का हवन किया जाता है। इस हवन से गर्भ की उत्पत्ति होती है। तद्नन्तर वही मनुष्य होकर बाहर निकलता है। इस प्रकार यह जल 'पुरुष' संज्ञक हो जाता है।

धर्मग्रन्थों के अनुसार सोम और जल वीर्य रूप हैं। द्युलोक (स्वर्गलोक) रूप अग्नि में श्रद्धा की पहली आहुति देने से राजा सोम की उत्पत्ति होती है। स्वर्गलोक के पृष्ठ भाग पर सूर्य स्थित हैं। यह प्रथम आहुति सूर्य रूप अग्नि में दी जाती है। सूर्य से जो किरणें निकलती हैं वे परस्पर संयुक्त सोम की किरणें हैं जो अंतरिक्ष रूप जल को प्रेरित करती हैं। जिससे मेघ का जल वीर्य रूप हो जाता है। जल बूँदें मेघों को त्यागती हैं एवं पृथ्वी को सिंचित करती हैं। पृथ्वी गर्भवती हो जाती हैं, जिससे प्राणियों की उत्पत्ति होती है।

यहाँ स्पष्ट है कि स्वर्गलोक रूप अग्नि में (सूर्य में) श्रद्धा की पहली आहुति से ही जीवात्मा का सूक्ष्म शरीर भौतिक शरीर के रूप में परिणत होना प्रारम्भ हो जाता है, एवं पाँचवी आहुति में 'पुरुष' संज्ञक हो जाता है। अर्थात् पिता सूर्य और माता पृथ्वी प्रत्येक जीवात्मा को भौतिक शरीर प्रदान करते हैं।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पार्थिव विकिरण एवं सूर्य की विद्युत धारा

Terrestrial Radiation and Solar Electrical Current

1. परिचय (Introduction):

पार्थिव विकिरण का जो स्थान पृथ्वी पर है, वही स्थान विद्युत धारा का सूर्य में है। पार्थिव विकिरण और विद्युत धारा दोनों का प्रधान स्रोत सूर्य ही है। सौर्यिक विकिरण ऊर्जा से धरातल तप्त हो जाता है एवं पृथ्वी पार्थिव विकिरण विसर्जन करने लगती है। पृथ्वी के वायुमण्डल का गर्म होने का मुख्य कारण पार्थिव विकिरण ही है। इस पार्थिव विकिरण की ऊष्मा के कारण जलवायु प्रभावित होता है एवं मौसमी घटनाएँ होती हैं।

सूर्य के केन्द्र भाग की ऊष्मा ऊर्जा के कारण संवहन जोन में परमाणु से इलेक्ट्रॉन मुक्त हो जाते हैं। इन मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन की गतिशीलता के कारण विद्युत धारा प्रवाहित होती है। इस विद्युत धारा के प्रवाह के कारण सूर्य में मौसमी घटनाएँ घटती हैं।

2. पृथ्वी :

पृथ्वी पर सौर्यिक ऊर्जा की मात्रा जो प्राप्त होती है उनमें विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर सौर्यिक ऊर्जा की मात्रा तेजी से घटती चली जाती है। विषुवत रेखा पर सूर्य की किरणें लम्बवत् पड़ती है, जबकि विषुवत रेखा से उत्तर और दक्षिण ध्रुवों की ओर सूर्य की किरणों का कोण कम होता चला जाता है (सिंह-2012 पे.448); फलतः विषुवत रेखा पर सौर्यिक ऊर्जा सबसे अधिक प्राप्त होती है एवं विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर जाने पर सौर्यिक ऊर्जा की प्राप्ति कम होती चली जाती है।

पृथ्वी सतह जितनी मात्रा में सौर्यिक ऊर्जा प्राप्त करती है उतनी ही मात्रा

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

में विसर्जन भी करती है। विषुवत रेखा पर सर्वाधिक सौर्यिक ऊर्जा प्राप्त करने के कारण वहाँ सबसे अधिक पार्थिव विकिरण विसर्जित करती है। विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण दोनों ध्रुवों की ओर सौर्यिक ऊर्जा की प्राप्ति निरंतर कम होती चली जाती है, जिसके कारण पार्थिव विकिरण के उत्सर्जन में निरंतर कमी होती चली जाती है। पृथ्वी द्वारा विकरित ऊष्मा को पार्थिव विकिरण कहते हैं।

सूर्यका डिफ्रेन्शल रोटेशन :

सूर्यका डिफ्रेन्शल रोटेशन (Differential rotation) की गति विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर कम होती चली जाती है। अर्थात् सूर्य के विषुवतीय भाग की ओर सूर्य की घूर्णन गति तेज और ध्रुवों की ओर धीमी गति होती है। फलतः बिषुवतीय भागों में विद्युत धारा की प्रबलता सबसे अधिक होगी एवं उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर जाने पर धारा की प्रबलता कम होती चली गई होगी।

3. सौर्यिक ऊर्जा की प्राप्ति एवं सूर्य का डिफ्रेन्शल रोटेशन

पृथ्वी सतह पर जो सम्बन्ध तापमान और वायुदाब के बीच है ठीक उसी प्रकार का संबंध सूर्य में विद्युत धारा एवं चुम्बकीय क्षेत्र के बीच होगा।

पृथ्वी :

पृथ्वी पर पड़ने वाला सूर्यातप बहुत कुछ इस बात पर निर्भर करता है कि पृथ्वी पर पड़ते समय सूर्य-किरणें कितने डिग्री का कोण बनाती हैं। पृथ्वी की सतह पर सूर्य की सीधी किरणें तिरछी किरणों की अपेक्षा अधिक सूर्यातप प्रदान करती हैं। अतः सूर्य की सीधी किरणें धरातल को तिरछी किरणों की अपेक्षा अधिक ऊष्मा प्रदान करती हैं। विषुवत रेखा पर सूर्य की किरणें सीधी पड़ती हैं। लेकिन विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर जाने पर सूर्य की किरणें तिरछी होती चली जाती हैं। जिससे सूर्यातप का वितरण बिषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर निरंतर कम होता चला जाता है। किसी क्षेत्र को प्राप्त होने वाला सूर्यातप वहाँ के दिन की लंबाई पर भी निर्भर करता है। दिन जितना अधिक लंबा होगा सूर्यातप भी उतना ही अधिक प्राप्त होगा। (गुप्ता-2008, पे.43-45)

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सूर्य :

सूर्य का डिफ्रेन्शल रोटेशन (Differential rotation) की गति सबसे अधिक विषुवत रेखा पर है । लेकिन विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण की ओर जाने पर सूर्य का डिफ्रेन्शल रोटेशन की गति कम होती चली जाती है । सूर्य 25 दिन में एक बार विषुवत रेखा पर घूर्णन कर लेता है, जबकि ध्रूवों पर एक बार घूर्णन करने मे 35 दिनों का समय लगता है (sohowww.nascom.nasa.gov/explore/lessons/diffort-9-12.html) ।

विषुवत रेखा पर सूर्य की घूर्णन गति सर्वाधिक होने के कारण वहाँ प्लाज्मा की गति अन्य भागों की तुलना में अधिक होगी । विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर जाने के साथ प्लाज्मा की गति भी निरंतर कम होती चली गई होगी ।

4. पार्थिव विकिरण एवं सूर्य की विद्युत धारा :

पृथ्वी :

पृथ्वी कितनी ऊष्मा सूर्यातप के रूप में ग्रहण करती है, उतनी ही खर्च कर देती है । पृथ्वी के वायुमंडल के शिखर पर पहुँचे हुए कुल सौर विकिरण का मात्र 47% अंश ही पृथ्वी की सतह प्राप्त करती है । कुल सौर विकिरण का 14% वायुमंडल की ओजोन गैस तथा 3% मेघ सीधे ही अवशोषित कर लेते हैं । कुल सौर्य विकिरण का बाँकी 36% वायुमंडल तथा पृथ्वी की सतह द्वारा अंतरिक्ष को परावर्तित कर दिया जाता है । पृथ्वी सौर विकिरण का 47% अंश प्राप्त करने के पश्चात् गर्म हो जाती है एवं स्वयं ऊष्मा उत्सर्जित करने लगती है जिसे पार्थिव विकिरण कहते हैं । इस प्रकार सूर्यातप प्राप्ती तथा पार्थिव विकिरण द्वारा ऊष्मा का खर्च बराबर होता है । सौर विकिरण लघु तरंगों के रूप में होता है, जबकि पार्थिव विकिरण दीर्घ तरंगों (1/250से 1/20 मिलीमीटर) अथवा अवरक्त तरंगों (Infrared wavelengths) के रूप में होता है (गुप्ता-2008, पे.56) । पृथ्वी के वायुमंडल की ऊष्मा का मुख्य स्रोत पार्थिव विकिरण ही है । सौर्यिक ऊर्जा का लगभग 7% भाग मात्र पृथ्वी के वायुमंडल के निचले हिस्से में 2 किमि उँचाई तक फैलता है । इस न्यून मात्रा द्वारा वायुमण्डल का गर्म होना अधिक महत्व नहीं रखता है (सिंह-2012, पे.458) ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

वायुमण्डल सौर्यिक विकिरण की लघु तरंगों को प्रविष्ट होने देता है। जिससे पृथ्वी की सतह गर्म हो जाती है एवं पृथ्वी पार्थिव विकिरण उत्सर्जित करती है। लेकिन दूसरी ओर वायुमण्डल पार्थिव विकिरण की दीर्घ तरंगों को बाहर नहीं जाने देता है। जिससे धरातल एवं वायुमण्डल का तापमान ऊँचा रहता है (सिंह-2012, पे.459)।

पार्थिव विकिरण दीर्घ तरंगों के रूप में होने के कारण दिखाई नहीं देता है। पर इसका 85% भाग वायुमण्डल सोख लेता है। धूलकण तथा वायुमण्डलीय जलवाष्प पार्थिव विकिरण के अवशोषण में विशेष भूमिका निभाते हैं (गुप्ता-2008, पे.56)।

पार्थिव विकिरण के कारण पृथ्वी के वायुमण्डल का अधिकांश भाग गर्म हो जाता है। मौसमी घटनाएँ जैसे आर्द्रता, मेघाच्छन्नता, वर्षण, तूफानों (Storms), तड़ित झंझा (Thunder storms) आदि के लिए मुख्य रूप से पृथ्वी द्वारा उत्सर्जित ऊष्मा ही उत्तरदायी है।

सूर्य :

सूर्य के केन्द्र भाग की ऊर्जा के कारण सूर्य के आंतरिक भाग संवहन जोन (Convection zone) के परमाणु से इलेक्ट्रॉन मुक्त हो जाता है। मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन की गतिशीलता के कारण विद्युत धारा का प्रवाह होता है। विद्युत धारा की प्रबलता इन कणों की गतिशीलता पर निर्भर करता है।

सूर्य की घूर्णन अवधि जहाँ कम है वहाँ विद्युत धारा का प्रवाह अधिक होगा एवं जहाँ घूर्णन की अवधि अधिक है वहाँ विद्युत धारा का प्रवाह कम होगा। अनुमान है कि विषुवतीय क्षेत्रों में सूर्य के घूर्णन की गति अधिक होने के कारण वहाँ मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन के गमन की क्षमता अधिक होगी। जिससे विद्युत धारा का प्रवाह अधिक होता होगा। लेकिन विषुवत रेखा से उत्तर- दक्षिण ध्रुवों की ओर सूर्य के घूर्णन की गति में निरंतर कमी आने के कारण मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन के गमन करने की क्षमता में निरंतर कमी होती चली गई होगी। जिससे विद्युत धारा का प्रवाह कम होता चला गया होगा। इसका अर्थ यह हुआ कि सूर्य के विषुवत रेखा पर विद्युत धारा का प्रवाह काफी प्रबल होता होगा एवं विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण की ओर जाने पर विद्युत धारा का प्रवाह निरंतर

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

घटता गया होगा । इस प्रकार सूर्य के दोनों ध्रुवों पर विद्युत धारा का प्रवाह विषुवत रेखा की तुलना में बहुत कम होगा ।

5. पृथ्वी का तापमान एवं वायुदाब तथा सूर्य की विद्युत धारा एवं चुंबकीय क्षेत्र :

जिस प्रकार पृथ्वी पर तापमान एवं वायुदाब के बीच का संबध है लगभग उसी प्रकार का संबंध सूर्य में विद्युत धारा एवं चुंबकीय क्षेत्र के बीच है ।

पृथ्वी :

पृथ्वी के तापमान एवं वायुदाब के बीच उल्टा संबंध है । उच्च तापमान निम्न वायुदाब तथा निम्न तापमान उच्च वायुदाब का निर्माण करते हैं। पवन का वेग दाब प्रवणता पर निर्भर करता है । वायुमण्डल में उच्च वायुदाब तथा निम्न वायुदाब बीच एक ढ़ाल स्थित होता है उसे वायुदाब प्रवणता (Pressure gradient) कहते हैं । दाब प्रवणता तीव्र होने पर पवन का वेग भी अधिक हो जाता है । दाब प्रवणता की तीव्रता में जितनी वृद्धि होती है, पवन वेग भी उसी अनुपात में बढ़ता जाता है। कभी-कभी दाब प्रवणता की तीव्रता अत्यधिक हो जाने पर हरिकेन तथा टाईफून आदि चक्रवाती तूफानों का जन्म होता है। लेकिन जब दाब प्रवणता मंद हो जाता है तब पवन का वेग भी कम हो जाता है (गुप्ता-2008, पे.106-115)। ये वायुदाब विभिन्न पवनों, वायुराशियों, पवन दिशा, पवन गति, वाताग्र एवं चक्रवात आदि की उत्पत्ति के उत्तरदायी होते हैं (गुप्ता-2008, पे.94-95) ।

वायुदाब प्रणालियों की उत्पत्ति का मुख्य कारण तापमान भिन्नता एवं पृथ्वी की अपनी अक्ष पर घूर्णन है । वायुदाब प्रणालियों के कारण पृथ्वी के धरातल पर विभिन्न पवन प्रणालियों की उत्पत्ति होती हैं । तापमान ही मात्र वायुको प्रभावित नहीं करता वायु भी तापमान को नियंत्रित करती है । वायु ऊष्मा को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाती है और वहाँ ऊष्मा की कमी को पूरा कर देती है । उदाहरण के लिए, पछुवा पवन विषुवतीय क्षेत्रों से ऊष्मा को उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों मे ले जाता है और उन क्षेत्रों में ऊष्मा की कमी को पूरा करके वहाँ के तापमान में वृद्धि कर देता है । इसी प्रकार ध्रुवीय पवन शीत को उच्च अक्षांशों से मध्य अक्षांशों में ले जाता है एवं वहाँ के तापमान को कम कर देता है (गुप्ता-2008, पे.8-9) ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सूर्य :

किसी विद्युत धारा के इर्दगिर्द भी चुंबकीय क्षेत्र की उत्पत्ति होती है। इस की खोज आर्स्टेड (Oersted) ने की है। विद्युत धारा के कारण चुंबकीय प्रभाव, अर्थात् चुंबकीय क्षेत्र की उत्पत्ति होती है और धारा की दिशा बदल जाने पर चुंबकीय क्षेत्र की भी दिशा बदल जाती है। फिर फैराडे (Faraday) ने ठीक इसके विपरीत अर्थात् चुंबक की गति के कारण विद्युतीय प्रभावों की उत्पत्ति का प्रदर्शन किया है। इन आधारों पर यह प्रमाणित होता है कि विद्युतीय एवं चुंबकीय प्रभावों को एक दूसरे से अलग नहीं किया जा सकता है। ये दोनों गुण अर्थात् चुंबकत्व एवं विद्युत एक दूसरे से अंतर्बद्ध (Inter-linked) हैं। इन चुंबकीय एवं विद्युतीय प्रभावों के मिश्रित प्रभाव को विद्युत-चुंबकत्व (Electromagnetism) कहा जाता है (सिन्हा, माथुर और अशोक-2012, पे.3-8)।

ई. सन् 1919 में Larmor का कहना था कि सौर सतह में आवेशित कणों की गति के कारण चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता होगा। सन् 1955 में E. Parker ने कहा था कि सूर्य के संवहन जोन के ऊपरी परत में आवेशित कणों के कारण प्रवाहित विद्युत धारा चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती होगी। इस प्रकार खगोलविद् मानते हैं कि सूर्य में भी विद्युत धारा के कारण चुंबकीय प्रभाव की उत्पत्ति होती है और चुंबक की गति के कारण विद्युत प्रभावों की उत्पत्ति होती है।

6. पृथ्वी और सूर्य की मौसमी घटनाएँ :

पृथ्वी पर वायुदाब तथा तापमान के बीच जितना संबंध है, उतना ही संबंध सूर्य में विद्युत धारा और चुंबकीय क्षेत्र के बीच है, उससे अधिक नहीं होना चाहिए।

पृथ्वी पर जो मौसमी घटनाएँ घटती हैं, उन मौसमी घटनाओं के ठीक विपरीत क्रम में सूर्य में मौसमी घटनाएँ घटती हैं। पृथ्वी की सतह पर जो वर्षा होती है उसका जो पहला क्रम है, सूर्य पर सौर आँधी अथवा करोनल मॉस इजेक्सन्स (Coronal mass ejections) के लिए वह अंतिम क्रम में आता है। इसी तरह सूर्य पर सौर आँधी अथवा करोनल मॉस इजेक्सन्स (CMEs) के लिए जो पहला क्रम है वह पृथ्वी सतह पर वर्षा के लिए अंतिम क्रम में आता है।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पृथ्वी पर जलवर्षा के लिए पहले जल जलवाष्प में परिवर्तन होता है, इसके बाद आर्द्र वायु ऊपर की ओर उठती हैं एवं मेघों का निर्माण करती हैं जिससे जल बूंदे मेघों को त्यागकर पृथ्वी सतह पर गिरती हैं। सूर्य की मौसमी घटनाओं में पहले सौर्य सतह की गहराई भाग से चुंबकीय ट्यूब (Magnetic tubes) निकलते हैं जिससे सौर्य कलंक का निर्माण होता है । सौर कलंक के पेनुम्ब्रा क्षेत्र (Penumbra regions) से करोनल लूप्स, प्रामनन्स (Prominence) अथवा फिलामेन्ट (Filament) निकलते हैं। सौर लपटें (Solar flares), प्रामनन्स विस्फोटन (Prominence Eruption) इत्यादि के कारण सौर आँधियां चलती हैं, जिनसे पृथ्वी आदि अन्य ग्रहों पर आवेशित कणों की बौछार होती हैं। पृथ्वी की मौसमी घटनाओं का जो पहला क्रम है वह सूर्य की मौसमी घटनाओं का अंतिम क्रम है। पृथ्वी की मौसमी घटनाओं के पहले क्रम में जल जलवाष्प में परिर्वतन हो जाता है । लेकिन सूर्य की मौसमी घटनाओं में सौर आँधी के कारण ग्रहों पर जलवाष्प सादृश्य आवेशित कणों की बौछारें होती हैं, जो सूर्य की मौसमी घटनाओं के अंतिम क्रम में आता है। इसी प्रकार पृथ्वी पर जल बूँदें मेघों को त्यागकर धरती पर गिरती हैं, जो जलवर्षा का अंतिम क्रम है । लेकिन पृथ्वी की जलबूँद सादृश्य सूर्य के चुम्बकीय ट्यूब हैं जो सूर्य सतह की गहराई से निकलते हैं जिनसे सौर धब्बों का निर्माण होता है। पृथ्वी की जलबूँदों सादृश्य, ये चुंबकीय ट्यूब (Magnetic tube) सूर्य की मौसमी घटनाओं का पहला क्रम है। पृथ्वी सतह पर जलबूँदें मेघों को त्यागती हैं, जबकि सूर्य सतह की गहराई से निकले हुए चुंबकीय ट्यूब से सौर सतह पर सौर कलंक अथवा सौर धब्बों (Sunspots) का निर्माण होता है (Parker-1979)। पृथ्वी के बादल सादृश्य सूर्य के ये सौर धब्बें हैं।

पृथ्वी की मौसमी घटनाओं के सादृश्य सूर्य की मौसमी घटनाओं के तत्त्व इस प्रकार के हैं।

क्र.स.	पृथ्वी की मौसमी घटनाओं के तत्त्व	पृथ्वी के सादृश्य सूर्य के तत्त्व
1.	जल बूँदें	सूर्य की गहराई से निकलने वाले चुंबकीय ट्यूब्स जिनसे सौर कलंक का निर्माण होता हैं।
2.	बादल	सौर कलंक

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

3.	आर्द्रवायु जो ऊपर उठकर मेघों का निर्माण करती हैं ।	प्रामनन्स, फिलामेन्ट
4.	जलवाष्प	सौर आँधी के आवेशित कण
5.	पार्थिव विकिरण के रूप में ऊष्मा	विद्युत धारा
6.	जलवायु क्षेत्र या वायुमंडल	चुंबकीय क्षेत्र
7.	सौर्यिक ऊर्जा	सूर्य के आंतरिक ताप
8.	विभिन्न प्रकार की वायुराशियाँ	चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ

पृथ्वी में जहाँ-जहाँ, जिस- जिस स्थान पर ऊष्मा अधिक पायी जाती है, पृथ्वी सादृश्य सूर्य के उस-उस स्थानों में विद्युत धारा की प्रबलता अधिक पाई जाती होगी । इसके विपरीत पृथ्वी पर जहाँ-जहाँ ऊष्मा कम होती है, पृथ्वी सादृश्य सूर्य के उन स्थानों में विद्युत धारा का प्रवाह कम होता होगा । उदाहरण के लिए पृथ्वी पर मेघों में तापमान कम होता है, उसी प्रकार पृथ्वी के मेघ सादृश्य सूर्य के अम्ब्रा क्षेत्र में विद्युत धारा का प्रवाह कम होता है। इसी प्रकार पृथ्वी पर अधिक ऊष्मा के कारण आर्द्रवायु ऊपर की ओर उठती है, उसी प्रकार विद्युत धारा की प्रबलता के कारण पृथ्वी के आर्द्रवायु सादृश्य सूर्य का प्रामनन्स सौर धब्बा अथवा सौर कलंक (Sunspots) के पेनुम्ब्रा (Penumbra) क्षेत्र से ऊपर की ओर उठता है । जलवाष्प में गुप्त ऊष्मा होती है, उसी प्रकार जलवाष्प सादृश्य सौर आँधी के आवेशित कणों में अत्यधिक विद्युत वोल्ट पाया जाता है (Emiliani-1997) ।

7. (क) पृथ्वी :

ऊष्मा के उपभोग से जल जलवाष्प में परिणत हो जाता है, जिसे वाष्पन (Evaporation) कहते हैं । ऊष्मा जल के जलवाष्प में बदलने के समय उपभोग की जाती है, यह जलवाष्प में मौजूद रहती है । इस ऊष्मा को वाष्पन की गुप्त ऊष्मा (Latent heat of evaporation) कहते हैं अर्थात् जलवाष्प में गुप्त ऊष्मा होती है (गुप्ता-2008, पे.199) ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सूर्य :

जिस प्रकार जलवाष्प में गुप्त ऊष्मा होती है, उसी प्रकार सौर आँधी के आवेशित कणों में विद्युत वोल्ट अत्यधिक मात्रा में होता है ।

सौर आँधी पृथ्वी के उच्च अक्षांशों के अधिक ऊँचाई वाले क्षेत्रों में जब पहुँचती है तब प्रामनन्स के आवेशित कण में कुछ हजार विद्युत वोल्ट (A few thousand electron volts) की ऊर्जा पायी जाती है । सिर्फ एक ही इलेक्ट्रॉन सैकड़ों परमाणु एवं अणु (Atoms and molecules) को आयनित (Ionized) करने में सक्षम होता है । लेकिन पृथ्वी सतह से 100 कि.मी. की ऊँचाई तक आते- आते इस इलेक्ट्रॉन का प्रभाव बहुत न्यून हो जाता है एवं दूसरे आयनित (Ionized) गैस द्वारा कैप्चर्ड (Captured) कर लिया जाता है (Emiliani-1997) ।

(ख) पृथ्वी :

अधिक जलवाष्प मिश्रित वायु हल्की होती है (गुप्ता-2008 पे.92) वायुमण्डल का तापमान बढ़ जाने पर उसमें जलवाष्प की मात्रा अँटाने की क्षमता अधिक हो जाती है । अधिक गर्मी पड़ने के कारण आर्द्र वायु गर्म होकर ऊपर उठती है । पृथ्वी की ऊँचाई पर ये आर्द्र वायु ठंडी होकर घनीभूत हो जाती हैं एवं वर्षा होती है । (प्रसाद-2002, पे.139-143) । अर्थात् आर्द्र हवाएँ ऊष्मा के कारण ऊपर उठती हैं ।

सूर्य :

जिस प्रकार आर्द्र हवाएँ ऊष्मा के कारण ऊपर उठती हैं उसी प्रकार विद्युत धारा अधिक प्रबल होने के कारण करोनल लूप्स (Coronal loops) ऊपर की ओर उठते हैं । अर्थात् विद्युत धारा की प्रबलता अधिक होने से फिलामेन्ट (Filament) अथवा प्रामनन्स अधिक ऊचाई तक पहुँचते हैं (Fillipov, et al.-2005) ।

(ग) पृथ्वी :

वायु की अथाह राशि जब किसी कारण से ऊपर उठती हैं, तब वायु का तापमान हवा के ऊपर उठने के साथ घटता चला जाता है । इससे आर्द्र वायु में उपस्थित जलवाष्प से गुप्त ऊष्मा उत्सर्जित होने लगती है एवं जलवाष्प

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

संघनित होकर जल-कणों में परिवर्तित हो जाता है। ये जलकण मेघों के रूप में हवा में लटके तथा तैरते रहते हैं (गुप्ता-2008, पे.219-220)। इसका अर्थ यह हुआ कि मेघों के निर्माण के समय जलवाष्प से गुप्त उष्मा उत्सर्जित हो जाने के कारण मेघ कणों में तापमान घट जाता है। यही स्थिति पृथ्वी के मेघ सादृश्य सौर्य कलंक के अम्ब्रा भाग में देखा जाता है जहाँ पृथ्वी की ऊष्मा सादृश्य विद्युत धारा का प्रवाह बहुत कम हो जाता है।

पृथ्वी के मेघ, आर्द्र हवा, एवं जलवाष्प में ऊष्मा की स्थिति क्या है ? दूसरी ओर सूर्य के सौर्य कलंक, प्रामनन्स एवं सौर आँधी के आवेशित कणों में विद्युत की क्या स्थिति है, नीचे के प्रमाणों से अधिक स्पष्ट होता है। सूर्य में मौसमी घटनाएँ पृथ्वी जैसी ही घटती हैं। लेकिन पहले भी कहा जा चुका है कि पृथ्वी की मौसमी घटनाओं के उल्टा क्रम सूर्य की मौसमी घटनाओं में देखने को मिलती है।

सूर्य :

सौर सतह पर सौर कलंक पहले पोर (Pore) के रूप में दिखाई पड़ता है (Sobotka, Vazquez et al.-1999) जो अम्ब्रा (Umbra) का रूप ले लेता है। इसकी चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ लम्बवत् (vertical) होती हैं (Keppens and Martinez Pillet-1996; Sutterlin-1998)। जबकि प्रामनन्स की चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ क्षैतिज (Horizontal) रूप में होती हैं (Rempel, Schussler & Knolker-2009)।

लम्बवत् चुंबकीय क्षेत्र (Vertical magnetic field) की तुलना में क्षैतिज चुंबकीय क्षेत्र (Horizontal magnetic field) का इलेक्ट्रीकल करन्ट डेन्सिटी वेक्टर (Electrical current density vector) तीन से चार गुणा अधिक होता है (Puschmann, Ruiz Cobo & Martinez Pillet-2010)।

सौर कलंक (Sunspots) में चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता 4000 Gauss तक पायी जाती है। Kopp & Robin (1992) का कहना है कि बड़े आकार के सौर धब्बों (Sunspots) में 3500 Gauss से भी अधिक चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता पायी जाती है। जबकि प्रामनन्स में चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता 100 gauss तक देखी गई है (Priest-1988)।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पहला प्रश्न यह उठता है कि सौर कलंक के अम्ब्रा क्षेत्र में अत्यधिक शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र होते हुए भी विद्युत धारा की प्रबलता इतनी कमजोर क्यों है ? दूसरा प्रश्न यह है की प्रामनन्स में चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता कम होते हुए भी धारा की प्रबलता अत्यधिक क्यों है ?

८. कारण स्पष्ट :

पहले ही कहा जा चुका है कि "मेघों के निर्माण के लिए पृथ्वी सतह से ऊपर उठती हुई आर्द्र वायु" सादृश्य सूर्य के करोनल लूप्स हैं । पृथ्वी की ऊष्मा के सादृश्य सूर्य की विद्युत धारा है, अर्थात् पृथ्वी के धरातल पर जिन स्थानों में ऊष्मा अधिक पायी जाती है, पृथ्वी के उन स्थानों सादृश्य सूर्य के उन स्थानों में विद्युत धारा का प्रवाह अधिक होता होगा । इसके विपरीत पृथ्वी के जिन स्थानों में ऊष्मा कम होगी, पृथ्वी सादृश्य सूर्य के उन स्थानों में भी विद्युत धारा कमजोर होगी । इसी प्रकार निम्न अक्षांशों में सौर गतिविधि बहुलता (Solar maximum) के समय विद्युत धारा का प्रवाह अधिक होता होगा एवं सौर न्यूनता के समय धारा का प्रवाह कुछ कमजोर पड़ जाता होगा ।

मेघों के निर्माण के लिए ऊपर उठती हुई आर्द्रवायु में ऊष्मा अधिक पायी जाती है, इसलिए इस आर्द्रवायु के सादृश्य सूर्य के करोनल लूप्स में विद्युत धारा का प्रवाह अधिक होता है । पृथ्वी के मेघों में तापमान कम पाया जाता है इसलिए पृथ्वी के बादल सादृश्य सौर धब्बों के अम्ब्रा (चुंबकीय क्षेत्र शक्तिशाली होते हुए भी) में विद्युत धारा का प्रवाह कमजोर होता है । पृथ्वी के जलवाष्प में गुप्त ऊष्मा (Latent heat) होती है, तो इस जलवाष्प सादृश्य सौर आँधी के आवेशित कण में कुछ हजार वोल्ट (Volts) विद्युत शक्ति पायी जाती है (Emiliani-1997) । ये तो तुलना मात्र है, इसी आधार पर वैज्ञानिक कारण भी खोजना होगा ।

इतना ही नहीं, सूर्य की विषुवत रेखा पर विद्युत धारा का प्रवाह सर्वाधिक होना चाहिए एवं सूर्य के विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर पृथ्वी की ऊष्मा की तरह विद्युत धारा का प्रवाह कम होता चला गया होगा । कारण पृथ्वी के विषुवत रेखा पर ऊष्मा सर्वाधिक एवं विषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर ऊष्मा कम होती चली गयी है ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

9. निष्कर्ष :

पृथ्वी पर जिस प्रकार का स्थान पार्थिव विकिरण का है, सूर्य में वही स्थान विद्युत धारा का है। पार्थिव विकिरण ही पृथ्वी के वायुमण्डल को गर्म रखता है जिससे मौसम संबंधी घटनाओं के साथ-साथ अन्य घटनाएँ भी घटती रहती हैं। जिस प्रकार पृथ्वी पर पार्थिव विकिरण के कारण विभिन्न घटनाएँ घटती रहती हैं, उसी प्रकार की समान घटनाएँ सूर्य में विद्युत धारा के कारण घटती हैं। अर्थात् पृथ्वी पर विभिन्न घटनाओं के लिए पार्थिव विकिरण का सीधा संबंध होता है। जबकि इन घटनाओं के लिए सौर्यिक ऊर्जाका अप्रत्यक्ष संबंध मात्र रहता है। उसी प्रकार सूर्य में विभिन्न घटनाओं के लिए विद्युत धारा का ही प्रत्यक्ष संबंध होगा, न कि सूर्य के केन्द्र भाग से उत्पन्न ताप का। सूर्य के आंतरिक भाग से उत्पन्न ये ताप तो पृथ्वी सतह पर प्राप्त होने वाला सौर्यिक ऊर्जा जैसा ही है, जो सूर्य की किसी भी मौसम की घटनाओं में सीधे शरीक नहीं होते होंगे।

Reference:

- Emiliani, C. 1997, Planet Earth, Cambridge University Press. P.-263
- Filippov B.P., Dev, O.G. & Zagnetko A.M., 2005. Coronal and Steller Mass Ejections, Proceedings IAU Symposium No. 226. Eds. Dere, K.P., Wang, J. & Yan, Y.
- Keppens, R. & Martinez Pillet, V. 1996, A & A, 316, 229.
- Kopp, G., & Rabin, D. 1992, Soph 141, 253
- Parker E.N. 1979,APJ 230, 905
- Priest, E.R. 1988, Dynamics and Structure of Quiscents Solar Prominences.
- Pushmann, K.G., Ruiz Cobo, B & Martinez Pillet, V. 2010. Astro-ph.SR, APJ Letters, Vol. 721, issue 1, p. L58-L61.
- Rempel, M., Schussler, M., and Knolker, M. 2009 APJ. 691: 640-649
- Sobtka, M: Vazquez, M., et al. 1999. 511:436-450.

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

- Sutterlin, P.1998, A & A 333, 305
- गुप्ता, एस.एल., 2008, जलवायु विज्ञान, हिन्दी माध्यम कार्यान्वय निदेशालय दिल्ली विश्वविद्यालय
- प्रसाद, एस., इंटर भूगोल भाग 1, भारती भवन, 2002, पेज 139-143.
- सिन्हा, एन. के., माथुर, एस. बी. एवं अशोक जे., +2 भौतिकी, भारती भवन, भाग 2, 2012, पेज 3-8.
- सिहं, एस., भौतिक भूगोल का स्वरूप, प्रयाग पुस्तक भवन इलाहावाद, 2012.

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पृथ्वी की जल वर्षा एवं सूर्य की सौर आँधी

Rainfall of the Earth and Solar Wind

1. परिचय (Introduction) :

पृथ्वी जल का गोला है। भविष्य द्रष्टा आर्थर सी. क्लार्क का कहना था कि हमारे ग्रह को पृथ्वी कहना असंगत होगा, इसे महासागर कहना चाहिए। क्लार्क महोदय का ऐसा कहना उचित है, क्योंकि पृथ्वी की सतह का 71 प्रतिशत हिस्सा पर जलमण्डल का विस्तार तथा 29 प्रतिशत हिस्सा पर स्थल मण्डल का विस्तार पाया जाता है (इनसाइक्लोपीडिया ब्रिटैनिका)। दूसरी ओर सूर्य आग का गोला है। पृथ्वी पर जल और जलवायु सक्रिय है। जबकि सूर्य में ऊष्मा और चुम्बकीय क्षेत्र सक्रिय हैं। इसलिए पृथ्वी के मौसम (Weather) की प्रक्रिया की तुलना में सूर्य के मौसम की प्रक्रिया में विपरीत अवस्था देखी जाती है। कहने का तात्पर्य यह है कि पृथ्वी पर जैसे जलवायु एवं मौसम की घटनाएँ घटती हैं वैसे ही सूर्य में चुम्बकीय क्षेत्र एवं मौसम की घटनाएँ घटती रहती हैं। इन दोनों स्थानों की प्रक्रिया एक दूसरे के उल्टे क्रम में होने के कारण सूर्य की मौसमी घटनाओं का सही अन्दाजा लगाना हमारे लिए मुश्किल कार्य होता है।

पृथ्वी की सतह पर होने वाली जल वर्षा को वाष्पीभवन से लेकर पूरे क्रम को हम यदि वृत्त चित्र (Motion picture) बनाते हैं और उस वृत्त चित्र को उल्टा घुमाना शुरू करते हैं तो वह वृत्त चित्र सूर्य से निकलने वाली सौर्य आँधी के सम्पूर्ण प्रक्रियाओं को दर्शाता है। लेकिन यहाँ थोड़ा अन्तर भी देखा जाता है। पृथ्वी के धरातल का जल वाष्पीभवन द्वारा वायु मण्डल में समा जाता है और द्रवीभवन द्वारा पुनः धरती पर वापस लौट आता है। इस प्रक्रिया को जल चक्र (Water cycle) कहा जाता है। लेकिन सौर आँधी (Solar wind) जिस में उच्च ऊर्जावान प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन मौजूद होते हैं, सूर्य से बाहर निकल जाती हैं, पृथ्वी के जल चक्र (Water cycle) की तरह वापस नहीं लौटती।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

2. पृथ्वी पर जलवर्षा की प्रक्रिया :

जल को जलवाष्प या गैस में परिवर्तन के लिए ऊष्मा की आवश्यकता होती है। वायुमण्डल में उपस्थित जलवाष्प को आर्द्रता कहा जाता है। जिस प्रक्रिया द्वारा जल, जलवाष्प में परिवर्तन हो जाता है उसे वाष्पीकरण या वाष्पीभवन कहा जाता है। वायुमण्डल को जलवाष्प महासागरों, झील, जलाशय, नदियाँ, सिंचित कृषि क्षेत्र, गीली वस्तु, पेड़-पौधों इत्यादि से प्राप्त होती है।

वायुमण्डल में जलवाष्प एक सीमित मात्रा में ही रह सकता है। वायुमण्डल का तापमान बढ़ने पर उस में जलवाष्प अँटाने की सामर्थ्य अधिक हो जाती है, लेकिन इसके विपरीत वायुमण्डल के कम तापमान में जलवाष्प अँटाने की सामर्थ्य कम हो जाती है (प्रसाद-2008, पे.139)।

वायुमण्डल के तापमान का मतलब पार्थिव विकिरण (Terrestrial radiation) से है। पृथ्वी लघु तरंग के रूप में सौर विकिरण प्राप्त करने के पश्चात् गर्म हो जाती है और स्वयं दीर्घ तरंगों के रूप में ऊष्मा का विसर्जन करने लगती है, जिसे पार्थिव विकिरण (Terrestrial radiation) कहते हैं। मुख्यतः वायुमंडल इसी पार्थिव विकिरण द्वारा गर्म होता है। लघु तरंगों के रूप में सौर विकिरण होने के कारण वायु उसे ग्रहण नहीं कर पाती है, जबकि दीर्घ तरंगों वाले पार्थिव विकिरण को ग्रहण आसानी से कर लेती है (गुप्ता-2008, पे.51-55)।

जैसे-जैसे पार्थिव विकिरण के कारण वायुमण्डल गर्म होता चला जाता है वैसे-वैसे वायु में जलवाष्प अँटाने की क्षमता अधिक होती चली जाती है। कहने का तात्पर्य यह है कि वायुमण्डल की आर्द्रता सामर्थ्य का कारण मुख्यतः पार्थिव विकिरण है न कि सौर्यिक विकिरण। यह तो स्पष्ट है कि वायु का तापमान अंततोगत्वा सूर्यातप (Insolation) पर ही निर्भर है, क्योंकि सूर्यातप की मात्रा पार्थिव विकिरण को निर्धारित करती है।

3. गुप्त ऊष्मा (Latent heat) :

जो ऊष्मा जल को जलवाष्प में बदलते समय उपभोग की जाती है, वह ऊष्मा जलवाष्प में मौजूद ही रहती है, इस ऊष्मा को गुप्त ऊष्मा (Latent heat) कहते हैं (गुप्ता-2008, पे.199)।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

4. आर्द्र वायु :

पवन जलवाष्प को महासागर के धरातल से महाद्वीपों पर ले जाकर फैला देता है । जहाँ जलवाष्प की मात्रा अधिक होती है, वहाँ से पवन जलवाष्प को उन क्षेत्रों में ले जाता है, जहाँ जलवाष्प की मात्रा कम होती है । पवन जलवाष्प को विषुवतीय क्षेत्रों से उच्च अक्षांशों को ले जाता है (गुप्ता-2008, पे.200) ।

5. संघनन (Condensation) :

जिस प्रकार जल ऊष्मा के उपभोग से जलवाष्प में बदल जाता है, उसी प्रकार ऊष्मा के ह्रास से जलवाष्प फिर से जल की महीन-महीन बूँदों मे बदल जाता है । संघनन वाष्पन का ठीक उल्टा है । संघनन की प्रक्रिया में जलवाष्प जलबूँदों में बदलते समय ऊष्मा का उत्सर्जन होता है जिसे संघनन की गुप्त ऊष्मा (Latent heat of condensation) कहते हैं । यही जलवाष्प में निहित गुप्त ऊष्मा बिजली की कड़कड़ाहट, मेघों का गर्जन, तूफानों (Storms), तड़ित झंझा (Thunder Storms) आदि के लिए उत्तरदायी है । यही गुप्त ऊष्मा (Latent Heat) वायुमंडलीय विक्षोभों की ऊर्जा का प्रमुख स्रोत भी है (गुप्ता-2008, पे.202-203) ।

6. मेघों का निर्माण तथा वर्षण :

पृथ्वी का विषुवतीय क्षेत्र हो या ध्रुवीय क्षेत्र, मेघों का निर्माण भूमितल से 2 कि.मी. ऊपर एवं क्षोभसीमा (Troposphere) के भीतर ही होती है (गुप्ता-2008, पे.223-224) । क्षोभसीमा की ऊँचाई भूतल से विषुवत रेखा पर 16 कि.मी., ध्रुवों पर 8 कि.मी. तथा मध्य अक्षांशों में 12 कि.मी. है (गुप्ता-2008, पे.32) ।

जब आर्द्र वायु किसी कारणवश ऊपर उठती है, तब ऊँचाई पर जाकर उस में संघनन की प्रक्रिया आरंभ होती है । इस प्रकार उठती हुई वायु में संघनन की प्रक्रिया से मेघों का निर्माण होता है । बादल जल की महीन-महीन बूँदों अथवा छोटे-छोटे हिमकणों अथवा दोनों से निर्मित होता है । बादल में अपनी वायु व्यवस्था होती है । जलकण एवं हिमकण बादल के अंदर उपस्थित वायु-प्रवाह के साथ ऊपर-नीचे होते रहते हैं । ये जलकण भार में हल्की होने के कारण बादल को नहीं त्याग सकते हैं । लेकिन जब छोटी-छोटी जलबूँदें (Water droplets)

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

आपस में संयुक्त होकर बड़ी जलबूँदों (Water drops) में बदल जाती हैं उनका भार इतना अधिक हो जाता है कि वे जलबूँदें बादल को त्याग कर पृथ्वी के धरातल पर गिरने लगती हैं (गुप्ता-2008, पे.232)। भूमितल पर गिरते समय जलबूँदों का आकार लंबा हो जाता है।

7. पृथ्वी की सतह पर वर्षण का वृत्तचित्र :

पृथ्वी के धरातल पर जलवर्षा का वृत्तचित्र (Motion picture) बनावें तो इस प्रकार का दृश्य सामने आएगा। धरातल पर जहाँ भी जल या कोई गीली वस्तु है, अर्थात् महासागर, झील, तालाब, नदियाँ आदि से वाष्पीकरण की क्रिया हो रही है। जल जलवाष्प में परिणत हो रहा है। जलवाष्प वायु में समा रहा है। गर्म आर्द्रवायु की अथाह राशि बड़े पैमाने पर ऊपर उठ रही है। ऊपर उठने के साथ वायु का तापमान (पार्थिव विकिरण के कारण तप्त वायुमण्डल) घटता चला जा रहा है और वायु ठंडी होती चली जा रही है। किसी ऊँचाई में पहुँचने पर वायु में उपस्थित जलवाष्प संघनित होकर महीन-महीन जलबूँदों (Water droplets) में बदल रहा है एवं मेघों का निर्माण हो रहा है। मेघों का निर्माण होते समय जलवाष्प से गुप्त ऊष्मा उत्सर्जित हो रही है। ये मेघ जलकणों अथवा हिमकणों अथवा दोनों का अपार समूह मध्य क्षोभ मण्डल के आसपास लटके हुए हैं। मेघका जलकण अथवा हिमकण बादल में उपस्थित वायु प्रवाह के साथ तैर रहा है एवं विभिन्न प्रक्रियाओं एवं प्रकर्मों के अन्तर्गत ये मेघकण आकार में बड़े-बड़े हो रहे हैं। जब ये मेघकण (Droplets) बड़े होकर जलबूँदों (Water drops) में परिवर्तन हो जाते हैं तब मेघों को त्याग कर धरती पर गिर रही हैं। भारी वर्षा हो रही है। धरती जल प्लावित हो रही है। धरातल पर जल का स्तर बढ़ रहा है। वायुमण्डल से प्राप्त वर्षा के जल का कुछ भाग मिट्टी सोख रही है, जिससे भूमिगत जलस्तर में भी वृद्धि हो रही है। वर्षा जल का कुछ भाग नदी नालों द्वारा महासागरों में पहुँच रहा है।

8. सूर्य के चुंबकीय क्षेत्र के संबंध में खगोलविदों की राय :

ई.सन् 1919 में Larmor ने कहा था कि सौर सतह में आवेशित कणों की गति के कारण चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता होगा। जैसा कि एक साधारण तार में विद्युत धारा प्रवाहित होने पर होता है।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सन् 1955 में E. Parker ने अपना विचार व्यक्त किया जिसे Parker Solar Dynamo Theory कहा जाता है। उनका कहना था कि सूर्य के संवहन जोन (Convection zone) की ऊपरी परत में आवेशित कणों के कारण प्रवाहित विद्युत धारा चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती होगी।

सन् 1960 के दशक में Babcock- Leighton मोडल का विकास हुआ, जिस में यह कहा गया है कि सौर्य सतह का डिफ्रेन्शल रोटेशन (Differential Rotation) चुंबकीय क्षेत्र को विस्थापित (Distorted) कर देता है। क्योंकि यह डिफ्रेन्शल रोटेशन चुंबकीय क्षेत्र रेखा को वलय (Ring) के रूप में घूर्णन अक्ष (Axis of rotation) के चारों ओर लपेट देता है। जिसके कारण उच्च अक्षांशों से सौर धब्बों का चक्र शुरू होता है एवं वह सौर चक्र निम्न अक्षांशों की ओर रुख करता है, उस समय सौर धब्बों (Sunspots) की संख्या में वृद्धि होती चली जाती है।

9. सोहो (SOHO) द्वारा सूर्य का अवलोकन एवं सूर्य के आंतरिक भाग का विश्लेषण :

सौर अभियानों में सबसे महत्वपूर्ण अभियान सोलर एण्ड हीलियो स्फियरिक आब्जर्वेटरी (SOHO) को माना जाता है। यह मिशन यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी का अंतरिक्ष यान था जिसका मुख्य उद्देश्य सूर्य के आंतरिक भाग का अध्ययन करना था। 1995 में इस अंतरिक्ष यान को प्रमोचित किया गया। यह यान दस वर्षों तक काम करता रहा।

भू-वैज्ञानिक जैसे भूकम्पों की लहरों की गति तथा उनके भ्रमण पथ के अध्ययन और विश्लेषण के आधार पर पृथ्वी के आन्तरिक भाग को विभक्त करते हैं। वैसे ही खगोलविदों ने सूर्य सतह के भूकम्पों की गतिविधियों का विशिष्ट रूप से अध्ययन के लिए सूर्य के अंदर झांकने का प्रयास किया। इस अध्ययन के आधार पर सूर्य के आंतरिक भागों की रूप रेखा (Profiles) तैयार किया गया। सूर्य के विकिरण जोन एवं संवहन जोन का विस्तृत रूप से अध्ययन किया गया। खगोलविदों ने पाया कि विकिरण जोन (Radiative zone) के ठीक ऊपर एवं संवहन जोन के नीचे सौर अर्धव्यास (Solar radius) के 3 प्रतिशत भाग में Tachocline फैला हुआ है। इसे Interface layer भी कहते हैं। खगोलविदों का

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

कहना है कि सौर सतह पर जो प्रबल चुंबकीय क्षेत्र (Strong magnetic field) देखा जाता है उसकी अधिकता (Stored) निश्चित रूप से इसी Tachocline में होनी चाहिए। इस परत की मोटाई लगभग 38,000 मील है एवं यह परत सूर्य सतह से लगभग 1,35,000 मील की गहराई में अवस्थित है। Tachocline में जो ट्यूब (Tubes) बनते हैं वे बहुत शक्तिशाली होते हैं क्योंकि संवहन जोन की विक्षोभ गति (Turbulent movements) भी उस ट्यूब को कोई क्षति नहीं पहुँचा सकती, और वे बिना किसी नुकसान के संवहन जोन (Convection zone) को पार कर लेते हैं (sunearthday.nasa.gov/2008/TTT/60-magfied.php)। इन्हीं ट्यूब्स (Tubes) के कारण सौर धब्बों (Sunspots) का निर्माण होता है। सभी खगोलविद् इस बात से सहमत हैं कि सौर सतह के नीचे बहुत से फ्लक्स ट्यूब्स (Flux Tubes) बनते हैं जिसके कारण सूर्य की सतह पर सौर कलंक का निर्माण होता है (Parker-1979; Thomas & Weiss-1992)। खगोलविदों का विश्वास है कि सूर्य में चुंबकीय क्षेत्र की उत्पत्ति सूर्य के आन्तरिक भाग में अवस्थित चुंबकीय डायनेमो द्वारा होता है। इंटरफेस डायनेमो मॉडल (Interface dynamo model) की रूपरेखा Tobias (1996); Charbonneau MacGregor (1997); Markiel and Thomas (1999) इत्यादि खगोलविदों द्वारा बनाया गया है।

10. सूर्य के चुम्बकीय डायनेमो (Magnetic Dynamo) की तरह पृथ्वी का जलमण्डल :

ऑक्सीजन की वैद्युत ऋणात्मकता हाईड्रोजन की तुलना में उच्च होती है। जिसके कारण जल को एक ध्रुवीय अणु बनाती है (मुक्त ज्ञानकोष विकिपिडिया से)। लेकिन चुंबक द्विध्रुवीय होता है। जिस प्रकार सूर्य के आन्तरिक भाग इंटरफेस परत (Interface layer) में स्थित चुंबकीय डायनेमो द्वारा सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है, उसी प्रकार पृथ्वी के जलमंडल के कारण पृथ्वी का जलवायु क्षेत्र सक्रिय होता है।

सौर आँधी की प्रक्रिया :

खगोलविदों के अनुसार सौर आँधी अथवा करोनल मॉस इजेक्सन्स (CMEs) इत्यादि के लिए पहले सौर सतह की गहराई से चुंबकीय ट्यूब्स (Magnetic tubes) ऊपर की ओर निकलते हैं जिससे सौर सतह पर सौर कलंक (Sunspots)

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

का निर्माण होता है। सौर कलंक के पेनुम्ब्रा क्षेत्र से करोनल लूप्स (Coronal loops) निकलते हैं। प्रामनन्स की उत्पत्ति होती है। इसके बाद सौर लपटों (Solar flares), प्रामनन्स विष्फोटन (Prominence eruption) इत्यादि घटनाएँ घटती हैं। सौर आँधियाँ चलती हैं। सौर आँधी में प्रामनन्स के वे ही आवेशित कण इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन होते हैं। इन आवेशित कणों की बैाछारें ग्रहों पर होती हैं।

11. पृथ्वी सतह पर जलवर्षा एवं सौर आँधी :

पृथ्वी की जलवर्षा की प्रक्रिया का जो क्रम है उसका उल्टा क्रम सौर आँधी की प्रक्रिया का है। पृथ्वी के धरातल पर वर्षा की प्रक्रिया का जो शुरू का क्रम होता है, उसी प्रकार का मिलता-जुलता हुआ सौर आँधी की प्रक्रिया का अंतिम क्रम होता है। इसी प्रकार सौर आँधी की प्रक्रिया का जो शुरू का क्रम है, उसी से मिलता-जुलता हुआ जलवर्षा की प्रक्रिया का अंतिम क्रम है। उदाहरण के लिए पृथ्वी सतह पर वर्षा के लिए पहले वाष्पन की क्रिया होती है, जिसमें जल जलवाष्प में परिणत होता है। जब जल जलवाष्प में परिणत हो जाता है, वाष्प की अवस्था में अणुओं के बीच लगने वाला आकर्षण बल बहुत ही कम हो जाता है जिससे वाष्प के अणु अत्यधिक वेग से सभी दिशाओं में गतिशील हो जाते हैं। यह अवस्था सूर्य की मौसमी घटनाओं के अंतिम क्रम में देखा जाता है। सौर आँधियाँ चलती हैं, आवेशित कणों की बौछारें ग्रहों पर होती हैं। ये आवेशित कण इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन पृथ्वी के जलवाष्प सादृश्य हैं। अर्थात् पृथ्वी पर जलवर्षा के लिए पहले जल जलवाष्प में परिणत होता है, लेकिन सूर्य की मौसमी घटनाओं के अंत में जलवाष्प सादृश्य सूर्य के आवेशित कण सभी दिशाओं में सूर्य से बाहर निकल जाते हैं।

12. सौर आँधी का मॉडल (Model)

पृथ्वी के वर्षण (Precipitation) की घटनाओं के वृत्तचित्र (Motion picture) को उल्टा घुमाया (Rewind) जाय तो सूर्य की सौर आँधी की घटनाओं का क्रम आता है। अतः सौर आँधी के मॉडल को समझने के लिए कुछ बातों को जानना आवश्यक है।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

जैसे पहले कहा जा चुका है कि पृथ्वी पर जो स्थान पार्थिव विकिरण (Terrestrial radiation) का है, वही स्थान सूर्य में विद्युत धारा (Electrical current) का है । इसी प्रकार पृथ्वी पर जो स्थान मेघ का है वही स्थान सूर्य में सौर कलंक का है । इस प्रकार पृथ्वी पर मौसमी घटनाओं के जो तत्त्व हैं उन्हीं सादृश्य सूर्य की मौसमी घटानोओं के भी तत्त्व हैं जिन का विवरण नीचे दिया गया है ।

क्र.स.	पृथ्वी के तत्त्व	पृथ्वी सादृश्य सूर्य के तत्त्व
1.	पार्थिव विकिरण	विद्युतधारा (Electric current)
2.	मेघ, बादल	सौर कलंक (Sunspots)
3.	वायु, वायुराशियाँ, जो ऊपर उठकर मेघों का निर्माण करती हैं ।	करोनल लूप्स (Coronal loops), फिलामेन्ट, प्रामनन्स
4.	वर्षा की बूँदें	विकिरण जोन एवं संवहन जोन के बीच स्थित Interface Layer है जिसे Tachocline भी कहते हैं वहाँ से जो ट्यूब निकलता है, वही ट्यूब पृथ्वी के बर्षा की बूँदें की तरह है । इसी ट्यूब से सूर्य की सतह पर sunspot का निर्माण होता है । इस sunspot के ऊपर करोनल लूप्स देखे जाते हैं ।
5.	जलवाष्प	सौर आँधी में स्थित मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन
6.	जलवायु क्षेत्र (वायुमण्डल)	चुंबकीय क्षेत्र
7.	जल मण्डल	इंटरफेस लेयर (Interface layer) जहाँ सोलर डायनेमो है ।
8.	जलवाष्प की गुप्त ऊष्मा	सौर आँधी में स्थित आवेशित कण के विद्युत वोल्ट

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

(a) पृथ्वी के जलवर्षण संबंधी वृत्त चित्र को उल्टा घुमाना :

पृथ्वी :

जब हम पृथ्वी के जलवर्षण संबंधी वृत्त चित्र को उल्टा घुमाते (Rewind) हैं तब देखते हैं कि धरातल का वर्षा जल पूनः पूर्व स्वरूप में बूँदों के रूप में परिणत होकर सीधे ऊपर मेघों की ओर लौट रहा है। उन जलबूँदों से मेघों का निर्माण हो रहा है।

सूर्य :

खगोलविदों का कहना है कि सूर्य के आन्तरिक भाग इंटरफेस लेयर (Interface layer) से ट्यूब्स निकलती हैं, जिनसे सौर सतह पर सौर कलंक का निर्माण होता है (Parker-1979)। ये ट्यूब्स पृथ्वी के जलबूँदों के सादृश्य हैं एवं सौर कलंक के अम्ब्रा पृथ्वी के मेघ सादृश्य है। जलवर्षण संबंधी वृत्त चित्रको उल्टा घुमाने पर जैसे वर्षा के जल से ही मेघों का निर्माण होते दिखाई देता है, बस यही स्थिति सूर्य में है। अर्थात् जलबूँद सादृश्य सूर्य के उन ट्यूब्स से सौर कलंक के अंब्रा का निर्माण होता है। लेकिन मेघों की बनावट एवं जलबूँदों की बनावट में फर्क है। मेघों का निर्माण महीन-महीन जलकण (Cloud droplets) से होता है। जबकि जलबूँद जिसकी व्यास 5 मि. मी. की होती है, उसमें 8,000,000 मेघ कण (Cloud droplets) होते हैं (सिंह-2012, पे.526)। इससे यह अनुमान लगता है कि जलबूँद की तरह ट्यूब में मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन का अत्यधिक घनत्व होगा। लेकिन सौर कलंक के अम्ब्रा क्षेत्र में, ट्यूब के घनत्व की तुलना में, पृथ्वी के बादल की तरह कम घनत्व होगा।

(b) पृथ्वी के जलवर्षण संबंधी वृत्त चित्र को उल्टा घुमाते जानाः

पृथ्वी :

वृत्तचित्र को उल्टा घुमाते जाने पर हम देखेंगे कि मेघ निर्माण के समय आर्द्र वायु में स्थित जलवाष्प से जो गुप्त ऊष्मा उत्सर्जित हो चुकी थी, वह ऊष्मा फिर से जलवाष्प में प्रवेश कर रही है। जिससे जलकण पुनः जलवाष्प में परिणत होकर पुनः वायु में समा रहा है। आर्द्र वायु जो मेघों के निर्माण के

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

लिए ऊपर गयी थी, ठीक उल्टी दिशा में नीचे की ओर लौटती हुई दिखाई देगी, जैसे लगता हो कि मेघों से आर्द्र वायु निकल रही हो ।

सूर्य :

वृत्तचित्र को उल्टा घुमाने से जो उल्टी अवस्थाएँ दिखाई दी थी ठीक ये ही उल्टी अवस्थाएँ सूर्य में प्रामनन्स निर्माण होते समय होता होगा । सौर कलंक के पेनुम्ब्रा क्षेत्र से प्रामनन्स निकलता होगा एवं साथ ही उसी क्षेत्र से विद्युत धारा का प्रवाह भी प्रामनन्स में होता होगा । पहले ही कहा जा चुका है कि पृथ्वी के जलवाष्प सादृश्य सूर्य के मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन हैं । पृथ्वी की वह गर्म आर्द्र वायु जो ऊपर उठकर मेघों का निर्माण करती हैं सूर्य के प्रामनन्स सादृश्य हैं । पृथ्वी पर मेघो का निर्माण होते समय जलवाष्प से गुप्त ऊष्मा (Latent heat) उत्सर्जित होती है जबकि सूर्य पर प्रामनन्स (Prominence) में विद्युत धारा का प्रवाह इस (Prominence) के निर्माण काल से ही शुरू हो जाता है । अर्थात् पृथ्वी के जिस स्थान पर आर्द्र वायु से गुप्त ऊष्मा (Latent heat) विसर्जन होती है सूर्य के उसी स्थान पर प्रामनन्स में विद्युत धारा का प्रवेश होता है ।

प्रामनन्स में विद्युत धारा का प्रवाह अत्यधिक होने के कारण वह सौर्य सतह से ऊपर की ऊँचाई लेने लगता है (van Tend & Kuperus-1978), जबकि पृथ्वी के मेघ सादृश्य सौर कलंक के अम्ब्रा क्षेत्र में विद्युत धारा का प्रवाह कम होता है ।

13. सौर कलंक का इलेक्ट्रीकल करेन्ट डेन्सिटी वेक्टर (Electrical current density vector):

सौर धब्बा के अम्ब्रा क्षेत्र में लंबवत् चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ (Vertical field lines) होती हैं (Keppens and Martinez Pillet-1996; Sutterlin-1998) जबकि पेनुम्ब्रा (Penumbra) की चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ क्षैतिज (Horizontal field lines) होती हैं (Rampel et al.-2009) । लम्बवत् चुंबकीय क्षेत्र की तुलना में क्षैतिज चुंबकीय क्षेत्र का इलेक्ट्रीकल करेन्ट डेन्सिटि वेक्टर (Electrical current density vector) तीन से चार गुना अधिक होता है (Puschmann, Ruiz Cobo & Martinez Pillet-2010) । पेनुम्ब्रा की बनावट प्रामनन्स जैसी ही होती है

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

(Thomas & Weiss-1992) । परिणाम स्पष्ट है । अर्थात् जिस प्रकार मेघ में ऊष्मा कम होती है, उसी तरह पृथ्वी के मेघ सादृश्य सौर्य कलंक के अम्ब्रा (Umbra) क्षेत्र में विद्युत धारा का प्रवाह कम होता है । आर्द्र वायु में ऊष्मा अधिक होती है तो आर्द्र वायु सादृश्य सूर्य के प्रामनन्स भाग में भी विद्युत धारा अधिक होती है । पृथ्वी की ऊष्मा सादृश्य सूर्य की विद्युत धारा है । दूसरी बात महत्वपूर्ण देखने में आता है वह यह है कि पृथ्वी के मेघकण और जलवाष्प के बीच जो अंतर है, वही अंतर अम्ब्रा क्षेत्र के इलेक्ट्रॉन एवं पोट्रॉन तथा प्रामनन्स के इलेक्ट्रॉन एवं पोट्रॉन के बीच होगा ।

14. प्रामनन्स विष्फोटन (Prominance eruption) :

पृथ्वी :

पृथ्वी पर जलवाष्प मे मौजूद गुप्त ऊष्मा जब मेघों के निर्माण के समय उत्सर्जित होती है, तब उसी उत्सर्जित ऊष्मा के कारण तड़ित झंझा (Thunder storms), तूफानें (Storms), बिजली की चमक, मेघों का गर्जन इत्यादि घटनाएँ होती हैं (गुप्ता-2008, पे.199) ।

सूर्य :

जिस प्रकार पृथ्वी पर गुप्त ऊष्मा के कारण तड़ित झंझा, तूफान इत्यादि की घटनाएँ घटती हैं उसी प्रकार विद्युत धारा के अत्यधिक प्रवाह के कारण प्रामनन्स विस्फोटन (Prominence eruption) होता होगा । Kuperus & van Tend (1981) का कहना है कि प्रामनन्स में किसी प्रकार के बदलाव आने से अथवा विद्युत धारा में बढ़ोत्तरी होने से प्रामनन्स विस्फोटन की घटनाएँ घटती होगी ।

15. निष्कर्ष :

सूर्य पर अनेक वैज्ञानिक अध्ययन हुए हैं । पृथ्वी पर स्थित विभिन्न वेद्यशालाओं द्वारा अध्ययन किया गया है । सूर्य की ओर अनेक मिशन भेजे गए हैं । अंतरिक्ष में भेजे गए उपग्रहों और प्रोबों आदि द्वारा सूर्य के संबंध में बहुत सी जानकारी प्राप्त हुई है । इस प्रकार की खोज से सौर कलंक, प्रामनन्स इत्यादि

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

के विषय में जो जानकारी हासिल हुई है, उन आधारों पर यह निष्कर्ष निकलता है कि पृथ्वी की जलवर्षा की उत्पत्ति के कारण का जो क्रम है, उसका ठीक उल्टा सौर आँधी अथवा प्रामनन्स विस्फोटन इत्यादि घटनाओं का घटित होने के कारणों का क्रम है।

References:

❖ Charbonneau, P. and MacGregor, K. B., Solar Interface dynamos II. Linear, Kinematic Models in spherical geometry. Astrophys. J. 1997, 486, 502-520.

❖ Keppens, R, & Martinez pillet, V. 1996, A & A, 316, 229

❖ Kuperus, M., & van Tend, W. 1981, Sol. Phys., 71, 125

❖ Markiel', J. A. and Thomas, J. H, Solar interface dynamo models with a realistic rotation profile. Astrophys. J. 1999, 523, 827-837

❖ Parker, E. N. 1979. APJ. 230,905

❖ Pushmann, K. G., Ruiz Cobo, B. & Martinez Pillet, V.2010, Astro-ph.SR, APJ Letters, Vol.721, issue 1, P. L58-L61.

❖ Rempel, M., Schussler, M., and Knolker, M. 2009. The Astrophys. J 691: 640-649

❖ Sutterlin, P. 1998, A & A, 333, 305

❖ Thomas, J. H., Weiss, N.1992 in: J. H. Thomas, N. Weiss (eds.) Sunspots; Theory and Observations, Kluwer, Dordrecht, P.3,

❖ Tobias, S. M., 1996 Apj, 467,870

❖ van Tend ,W., & Kuperus, M. 1978 Sol. Phys. 59, 115

❖ गुप्ता., एस., एल., जलवायु विज्ञान, हिन्दी माध्यम कार्यान्वय निर्देशाल दिल्ली विश्वविद्यालय

❖ प्रसाद, एस., इंटर भूगोल, भाग 1, भारती भवन, 2002, पे.-139.

❖ सिंह, एस., भौतिक भूगोल का स्वरूप, प्रयाग पुस्तक भवन, इलाहाबा 2012

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पर्वत, पर्वतीय हिमनद अथवा हिमनद एवं सौर्य करोनल होल

Mountain, Mountain Glacier or Glacier and Solar Coronal Hole

1. परिचय (Introduction):

पृथ्वी पर जल वर्षा के लिए जो स्थान पर्वत का है, सूर्य पर सौर आँधी के लिए वही स्थान करोनल होल (Coronal Hole) का है।

पृथ्वी :

प्रसंग अनुसार यहाँ पर्वत से तात्पर्य पर्वतीय हिमनद, हिमनद अथवा पर्वत से है। जलवाष्प से लदा हुआ पवन जब स्थली क्षेत्र की ओर अग्रसर होता है, तब मार्ग में किसी पर्वत श्रेणी के स्थित होने के कारण अग्रसर होने वाला पवन उस पर्वत से टकराकर ऊपर उठने लगता है। आर्द्र वायु के ऊपर उठने पर उस में ताप का ह्रास होने लगता है एवं वह संतृप्त हो कर संघनित होने लगती है। इससे मेघों का निर्माण होता है एवं वर्षा होने लगती है (गुप्ता-2008, पे.241)। इस प्रकार की वर्षा को पर्वतकृत वर्षा कहते हैं।

सूर्य :

करोनल होल फेरोमैग्नेटिक पदार्थ (Ferromagnetic Substances) के रूप में है। सौर कलंक (Sunspot) सूर्य के संवहन जोन (Convection Zone) के साथ ऐंगकर्ड (Anchored) होता है। जिससे सौर कलंक सूर्य के घूर्णन (Rotation) अनुसार सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाता रहता है। मार्ग के आसपास यदि कोई सौर करोनल होल स्थित है, तो सौर कलंक आगे बढ़ नहीं पाता। सौर कलंक

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

चुबंक है एवं करोनल होल फेरोमैग्नेटिक पदार्थ । दोनों एक दूसरे के निकट आने पर सौर कलंक का चुंबकीय गुण करोनल होल में सहज ही आ जाता है, जिससे दोनों के बीच खींचा-तानी शुरू हो जाती है । इस खींचा-तानी में सौर कलंक होल की तुलना में कमजोर पड़ जाता है । अत्यधिक तनाव के कारण प्रामनन्स (Prominence) का टुकड़ा-टुकड़ा हो जाता है परिणाम स्वरूप सौर लपटों की घटनाएँ घटती हैं (Karna-2010) ।

पर्वतकृत वर्षा (Orographic rainfall) में पर्वत अथवा पर्वतीय हिमनद से आर्द्र वायु टकराती है । अर्थात् जल (हिमनद) से जल (जलवाष्प) टकराता है । इसके विपरीत सूर्य में दो चुंबकों के बीच खींचा-तानी होती है । अर्थात् सौर कलंक (चुंबक) एवं करोनल होल (चुबंकीय पदार्थ) के बीच खींचा-तानी होती है।

पृथ्वी के धरातल पर पर्वतकृत वर्षा की जो प्रक्रिया है, उस प्रक्रिया के ठीक उल्टा क्रम में सौर करोनल होल के निकट सौर लपटों की घटनाएँ होती हैं । पर्वतकृत जलवर्षा पृथ्वी सतह पर होती है जबकि सूर्य के वातावरण से तीव्र भू-चुंबकीय आँधी (Intense Geomagnetic Storms) चलती हैं । इतना ही नहीं, पृथ्वी के पर्वत का जो स्वरूप (Structure) है, उस स्वरूप के ठीक उल्टा स्वरूप सौर करोनल होल का है ।

2. पृथ्वी का पार्थिव विकिरण एवं सूर्य की विद्युत धारा :

पृथ्वी का पार्थिव विकिरण के रूप में प्राप्त ऊष्मा एवं सूर्य की विद्युत धारा दोनों का कारक तत्त्व सूर्य की ऊष्मा ही है । इसलिए पृथ्वी पर जो स्थान पार्थिव विकिरण का है सूर्य में वही स्थान विद्युत धारा का है ।

पृथ्वी :

पृथ्वी सौर्यिक विकिरण ऊर्जा को ग्रहण करके गरम हो जाती है तथा वह पार्थिव विकिरण के रूप में ऊष्मा उत्सर्जन करने लगती है । वायुमण्डल के ताप का मुख्य स्रोत पार्थिव विकिरण ही है । वायुमण्डल दीर्घ तरंग पार्थिव विकिरण का एक बड़ा हिस्सा प्राप्त करके गरम हो जाता है (सिंह-2012, पे.457) । इसलिए पृथ्वी पर मौसम संबंधी जितनी भी घटनाएँ होती हैं मुख्यतः पार्थिव विकिरण के रूप में प्राप्त ऊष्मा के कारण होती है ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सूर्य :

सूर्य के केन्द्र भाग की अत्यधिक ऊष्मा के कारण इसके आंतरिक भाग संवहन जोन (Convection zone) में इलेक्ट्रॉन परमाणु से मुक्त हो जाता है। इस इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन की गतिशीलता के कारण विद्युत धारा का प्रवाह होने लगता है। सूर्य की प्रत्येक मौसम संबंधी घटना इसी विद्युत धारा के कारण होती है।

पृथ्वी के जो तत्त्व "पार्थिव विकिरण" है सूर्य के लिए वैसा ही तत्त्व "विद्युत धारा" है। इसलिए पृथ्वी की ऊष्मा की तुलना सूर्य की विद्युत धारा से ही हो सकती है, न कि सूर्य की ऊष्मा से। क्योंकि सौर्यिक ऊर्जा लघु तरंग में होती है, जिसे वायुमण्डल ग्रहण नहीं करता। वायुमंडल सूर्यातप (Insolation) की न्यून मात्रा ही ग्रहण करता है इससे उसका गर्म होना अधिक महत्व नहीं रखता। जैसे कहा जा चुका है कि वायुमंडल के ताप का मुख्य स्रोत पार्थिव विकिरण है। इसी प्रकार सूर्य के मौसम संबंधी घटनाओं में सूर्य की विद्युत धारा का हाथ होता है। इससे यह स्पष्ट होता है कि पृथ्वी पर प्राप्त सौर्यिक विकिरण अलग तत्त्व है, जिसकी तुलना सूर्य के तपामान से मात्र की जा सकती है। लेकिन पृथ्वी की ऊष्मा की तुलना हर हमेशा सूर्य की विद्युत धारा से ही हो सकती है।

3. पृथ्वी के तत्त्व सादृश्य सूर्य के तत्त्व :

आगे बढ़ने से पहले पृथ्वी के तत्त्व सादृश्य सूर्य के तत्त्व के विषय में जानकारी प्राप्त करना आवश्यक हो जाता हैं।

क्र.स.	पृथ्वी के तत्त्व	पृथ्वी के तत्त्व सादृश्य सूर्य के तत्त्व
1	पर्वत, पर्वतीय हिमनद, हिमनद	करोनल होल
2	पार्थिव विकिरण रूप ऊष्मा	विद्युत धारा
3	बादल	सौर कलंक
4	आर्द्र वायु जो ऊपर की ओर उठकर मेघों का निमार्ण कर रही हो	प्रामनन्स
5	सौर विकिरण	सूर्य का तापमान

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

6	पर्वत के सहारे	ओपन फील्ड लाइन (Open field line)
7	हिमनद (Glacier)	फेरोमैग्नेटिक पदार्थ (Ferromagnetic Substances)
8	जल	चुंबक
9	जलवायु क्षेत्र, वायुमंडल	चुबंकीय क्षेत्र
10	जलवाष्प	मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन

4. पृथ्वी पर हिमनद की उत्पत्ति तथा सूर्य पर करोनल होल की उत्पत्ति :

पृथ्वी :

हिमनद की उत्पत्ति उच्च आक्षांशों में तथा अधिक ऊँचाई पर (In high latitudes and at high altitudes) होती है। निम्न अक्षांशों में गर्मी अधिक पड़ने के कारण हिमरेखा की ऊँचाई अधिक होती है। लेकिन बिषुवत रेखा से उत्तर-दक्षिण ध्रुवों की ओर जाने से गर्मी घटती चली जाती है। गर्मी घटती जाने के कारण हिमरेखा की ऊँचाई भी घटती चली जाती है। ध्रुव्रीय क्षेत्रों में हिमरेखा की ऊँचाई सागरतल पर पहुँच जाती है (प्रसाद-2002, पे.73)।

हिमनद का विस्तार दोनों ध्रुव्रों पर है। उत्तरी गोलार्द्ध का ग्रीनलैण्ड तथा दक्षिणी गोलार्द्ध का अण्टार्कटिका। ये दोनों उत्तर और दक्षिण ध्रुवीय स्थायी हिमनद हैं। ग्रीनलैण्ड के ग्लेशियर या हिमचादर का विस्तार 1,300,000 वर्ग कि.मी. तथा अन्टार्कटिका का हिमक्षेत्र 8,000,000 वर्ग कि. मी. पाया जाता है (सिंह-2012, पे.319)।

सौर करोनल होल :

हिमनद की तरह सौर करोनल होल की उत्पत्ति सूर्य के उच्च अक्षांशों में अधिक होती है। सौर गतिविधि बहुलता (Solar maximum) के समय होल निम्न अक्षांशों में भी देखा जाता है।

तापमान 0°c (32°F) से कम हो तो बर्फ का निमार्ण होता है। पृथ्वी की ऊष्मा के सादृश्य सूर्य की विद्युत धारा है। अनुमान है कि सूर्य में जहाँ विद्युत धारा का प्रवाह कम होगा वहाँ करोनल होल का निमार्ण होता होगा।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

जैसे सूर्य किरणें पृथ्वी के विषुवत रेखा पर सीधी एवं दोनों ध्रुवों की ओर तिरछी पड़ती है जिसके कारण पृथ्वी के धरातल से पार्थिव विकिरण रूप ऊष्मा का उत्सर्जन विषुवतीय क्षेत्रों में अधिक एवं ध्रुवीय क्षेत्रों में कम होता होगा। उसी तरह सूर्य के विषुवत रेखा पर घूर्णन की गति तीव्र होने के कारण विद्युत धारा का प्रवाह सर्वाधिक एवं ध्रुवीय क्षेत्रों में घूर्णन की गति तुलनात्मक रूप से कमजोर होने के कारण विद्युत धारा का प्रवाह कम होता होगा।

करोनल होल का चुंबकीय क्षेत्र खुला (Open) और कमजोर होता है (Altschuler, Trotter & Orrall-1972)। चुंबकीय क्षेत्र खुला एवं कमजोर होने के कारण वहाँ विद्युत धारा की प्रबलता कम होती होगी।

सौर न्यूनतम (Solar minimum) के समय करोनल होल दोनों ध्रुवों पर विद्यमान रहता है। ध्रुवीय करोनल होलका जीवन काल वर्षों तक रहता है (Harvey and Recely-2002)। सौर गतिविधि बहुलता (Solar maximum) के समय विद्युत धारा के प्रवाह में वृद्धि हो जाने के कारण ध्रुवीय क्षेत्रों के होल की सीमा में परिर्वतन होता होगा।

सौर सक्रियता के समय करोनल होल छोटे आकार में विभिन्न अक्षांशों में भी देखा जाता है। (Miralles et al.-2001)। ये छोटे आकार के करोनल होल विषुवत रेखा से $\pm60^{\circ}$ अक्षांशों के बीच मात्र पाए जाते हैं। इसका जीवन काल एक या एक से अधिक सूर्य के घूर्णन काल तक का होता है (Harvey and Recely-2002)।

सूर्य के निम्न अक्षांशों में संवहनी वर्षा आदि, मध्य तथा उच्च अक्षांशों में चक्रवाती वर्षा होती है तथा ध्रुवों पर हिमनद के स्थायी रूप होते हैं। उसी प्रकार सूर्य के निम्न अक्षांशों में ऐक्टिव प्रामनन्स, उच्च अक्षांशों में क्वाइएसन्ट प्रामनन्स की उत्पत्ति होती है। ध्रुवों पर स्थायी करोनल होल देखे जाते हैं।

5. पृथ्वी का जल तथा सूर्य का चुंबक का स्वरूप :

पृथ्वी का जल :

पृथ्वी के धरातल पर जल एक ऐसा पदार्थ है, जिसका तापमान के अनुसार स्वरूप में परिर्वतन होता रहता है। कम तापमान पर यह ठोस (बर्फ), सामान्य

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection.

तापमान पर जल (तरल) तथा अधिक तपामान पर जलवाष्प (गैसीय) रूप ग्रहण करता है।

सूर्य का चुंबक :

अनुमान है कि सबसे कम विद्युत धारा का प्रवाह सौर करोनल होल में होता होगा। सौर कलंक के अम्ब्रा क्षेत्र में धारा का प्रवाह सामान्य रूप में होता होगा। लेकिन गतिशील मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन में विद्युत धारा का प्रवाह अत्यधिक होता होगा।

पृथ्वी के जलवाष्प सादृश्य सूर्य में गतिशील मुक्त इलेक्ट्रॉन एंव प्रोटॉन हैं। सौर आँधी में जो आवेशित कण होते हैं वे भी जलवाष्प सादृश्य हैं। इसी तरह बंद करोनल लूप्स में प्रवाहित "मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन" वे भी जलवाष्प सादृश्य ही हैं। जैसे जलवाष्प वायु में समाया हुआ होता है, वैसे ही ये इलेक्ट्रॉन प्रोटॉन चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के बंद लूप्स में प्रवाहित होते रहते हैं। जलबाष्प में जैसे गुप्त ऊष्मा होती है, उसी तरह इन आवेशित कणों में अत्यधिक मात्रा में विद्युत वोल्ट होता है। उदाहरण के लिए सौर आँधी जब पृथ्वी के क्षेत्र में पहुँचती है तब प्रामनन्स के आवेशित कण मुक्त इलेक्ट्रॉन एंव प्रोटॉन में कुछ हजार तक विद्युत वोल्ट पाया जाता है (Emiliani-1997)।

पर्वतीय हिमनद (Mountain Glaciers) के सादृश्य सौर करोनल होल है। होल फेरोमैग्नेटिक पदार्थ (Ferromagnetic Substances) के रूप में है। फेरोमैग्नेटिक पदार्थ को हिन्दी में "लौह चुंबकीय" पदार्थ कहते हैं। पृथ्वी पर ये लौह चुंबकीय पदार्थ रवेदार ठोस (Crystalline Solids) के रूप में पाए जाते हैं। ये द्रव या गैस नहीं होते। जैसे-लोहा, निकेल, कोबाल्ट आदि (सिन्हा, माथुर और अशोक-2012)।

सूर्य के वातावरण में कोई भी पदार्थ ठोस रूप में नहीं देखा जाता, लेकिन इनमें से कुछ आकृति का गुण ठोस रूप का ही होता है। सौर कलंक (Sunspot) चुंबक के रूप में है, लेकिन यह भी पृथ्वी के छड़ चुंबक की तरह ठोस नहीं है। उसी तरह करोनल होल का भी स्वरूप ठोस नहीं है, जबकि यह चुंबकीय पदार्थ की तरह है।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पृथ्वी के बादल जल के स्वरूप में है तो सौर कलंक चुंबक के स्वरूप में है। पृथ्वी पर जो स्थान बादल का है वही स्थान सौर कलंक का है। यहाँ पृथ्वी के जल की तुलना सूर्य के चुंबक से की गई है। इसी प्रकार पृथ्वी के जलवायु क्षेत्र की तुलना सूर्य के चुंबकीय क्षेत्र से है।

6. पृथ्वी के पर्वत एवं सौर करोनल होल की तुलना :

पर्वत का जो स्वरूप है उसके ठीक विपरीत का स्वरूप सौर करोनल होल का है।

क) पर्वत :

पर्वत का निचला हिस्सा बहुत चौड़ा होता है। इसके बाद ऊँचाई के साथ पर्वत की चौड़ाई में कमी आती जाती है। पर्वत शिखर का आकार प्रायः सामान्य गुम्बद की तरह, सुई की तरह, सींग की तरह, अथवा पिरामिड की तरह होता है (सिंह-2012, पे.156)।

सौर करोनल होल :

पर्वत के आकार का ठीक उल्टा आकार (Shape) सौर करोनल होल का होता है। अर्थात् नीचे का भाग पतला और ऊपर के भागों की चौड़ाई में वृद्धि होती चली जाती है।

स्पेक्ट्रोसकोपिक प्रेक्षण (Spectroscopic Observations) द्वारा यह पता चला है की ध्रुवीय करोनल होल की चौड़ाई में ऊँचाई के साथ वृद्धि होती चली जाती है (Corti et al.-1997; Cranmer, 1999)।

ख) पर्वत :

पर्वत का निर्माण मुख्यतः चट्टानों के जमाव के कारण होता है (सिंह-2012, पे.158)। पर्वतीय हिमनद भी ठोस आकार में होता है। यही कारण है कि यह अपने आस-पास के वायुमण्डल से घना होता है।

सूर्य :

पर्वत के विपरीत सौर करोनल होल अपने इर्द- गिर्द के वातावरण से कम घना होता है (Withbroe, et al.-1972)

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

ग) पर्वत :

ऊँचे पर्वत के ऊपर का भाग हिमाच्छादित होने के कारण यह अपने आसपास के क्षेत्रों से चमकीला होता है ।

सूर्य :

अपने इर्द-गिर्द के वातावरण की तुलना में सौर करोनल होल का क्षेत्र अँधेरा होता है (Munro et al.-1972) ।

7. ऊष्मा के कारण हिमनद का एवं विद्युत धारा के कारण सौर करोनल होल के आकार में परिवर्तन :

पर्वत :

हिमनद पर जलवायु का प्रभाव अधिक होता है । जलवायु का तापमान हिमांक से नीचे होने पर हिमनद के आकार में वृद्धि होने लगती है । इसके विपरित जलवायु के तापमान में वृद्धि होने से हिमनद के बर्फ पिघलकर जल एवं वाष्प में परिवर्तन होने लगता है । जिसके कारण हिमनद के आकार छोटा होने लगता है ।

सौर करोनल होल :

अनुमान है कि जब विद्युत धाराका प्रवाह क्षीण (Weak) होने लगता होगा तब करोनल होल के आकार में वृद्धि होती होगी । इसके विपरीत जब विद्युत धारा के प्रवाह में वृद्धि होती होगी तब सौर करोनल होल के आकार में कमी आती होगी । सौर न्यूनता (Solar minimum) के समय विद्युत धारा का प्रवाह कमजोर हो जाने के कारण ध्रुवीय करोनल होल के आकार में वृद्धि होती होगी । सौर गतिविधि बहुलता (Solar maximum) के समय विद्युत धारा के प्रवाह में वृद्धि हो जाने से होल के आकार में सिकुड़न (Shrink) आती होगी । करोनल होल के क्षेत्र में ओपन मैग्नेटिक फील्ड (Open magnetic field) होते हैं, इस कारण से भी वहाँ विद्युत धारा का प्रवाह कम होता होगा । खगोलविदों का कहना है कि सौर करोनल होल प्रकाश मंडल (Photosphere) के मैग्नेटिक फील्ड के युनीपोलार क्षेत्र (Unipolar region) में मात्र दिखाई देता है । जहाँ चुंबकीय

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

क्षेत्र की प्रबलता लगभग 1 से 5 गॉस (Gauss) के बीच होती है। लेकिन होल फील्ड के उदासीन रेखा (Neutral Line) के ऊपर कभी भी दिखाई नहीं देता है (Obridko & Shelting-1990)।

8. आर्द्र वायु पर्वत से टकराकर पर्वत के ही सहारे ऊपर उठती है। इसी प्रकार सौर कलंक एवं करोनल होल की खींचा-खींची से प्रामनन्स के आवेशित कण करोनल होल के ओपन मैग्नेटिक फील्ड (Open magnetic field) के सहारे बाहर निकलता है :

पृथ्वी :

आर्द्र वायु जब पर्वत से टकराती है तब वह पर्वत के ही सहारे ऊपर की ओर उठने लगती है एवं ठंडी होकर घनीभूत हो जाती है। बादल का निमार्ण होता है। जिससे वर्षा होने लगती है (प्रसाद-2002, पे.142)।

सूर्य :

करोनल होल को तीव्र सौर आँधी के स्रोत के रूप में जाना जाता है (Krieger, Timothy, and Roelof-1973)। होल का अपना ओपन मैग्नेटिक फील्ड होता है जहाँ से आवेशित कण बाहर निकलता है। इस फील्ड का विस्तार इन्टरप्लानेट्री स्पेस (Interplanetary Space) की तरफ होता है (Altschuler et al-1972)।

9. पृथ्वी की मौसम संबंधी घटनाओं के ठीक उल्टा क्रम में सौर संबंधी मौसमी घटनाएँ :

पृथ्वी :

ऊष्मा के कारण जल जलवाष्प में परिणत होता है। जलवाष्प वायु में समा जाता है। गर्म आर्द्र वायु जब ऊपर उठती है तब जलवाष्प संघनित होता है जिससे मेघों का निमार्ण होता है। मेघ से जलबूँदों के रूप में वर्षा होती है।

सूर्य :

सूर्य की मौसम संबंधी घटनाएँ पृथ्वी की मौसम संबंधी घटनाओं की प्रक्रिया से ठीक उल्टी होती है। पृथ्वी पर आर्द्र वायु से मेघों का निमार्ण होता है,

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

जबकि सूर्य में सौर कलंक (बादल सादृश्य) से प्रामनन्स (आर्द्र वायु सादृश्य) का निमार्ण होता है। सौर सतह की गहराई से निकला हुआ ट्यूब (जलबूँद सादृश्य) से सौर कलंक (बादल) का निमार्ण होता है, जबकि पृथ्वी पर जलबूंद बादल को त्यागकर धरती पर गिरती है। मेघ निमार्ण के समय जलवाष्प से गुप्त ऊष्मा उत्सर्जित होती है, जबकि सूर्य में सौर्य कलंक (मेघ सादृश्य) के पेनुम्ब्रा क्षेत्र से प्रामनन्स (आर्द्र वायु सादृश्य) में विद्युत धारा का प्रवाह होता है। पृथ्वी पर जलवाष्प आर्द्रवायु में समा जाता है, जबकि आवेशित कण (जलवाष्प सादृश्य) प्रामनन्स (आर्द्र वायु सादृश्य) से छिटक जाता है जिससे ग्रहों पर आवेशित कणों की बौछारें होती हैं। सौर कलंक (बादल सादृश्य) से विद्युत धारा का प्रवाह प्रामनन्स (आर्द्र वायु सादृश्य) में होने के कारण अचानक धारा के बदलाव से प्रामनन्स विस्फोटन (Prominence eruption), सौर लपटों (Solar flares) इत्यादि की घटनाएँ घटती होंगी।

आर्द्र वायु पर्वत से टकराने पर पर्वत के सहारे ऊपर उठती हैं एवं मेघों का निमार्ण करती हैं, जबकि सूर्य में सौर कलंक एवं करोनल होल के बीच खींचा-तानी होने से सौर लपटों (Solar Flares) की घटनाएँ होती हैं, सौर आँधियां चलती हैं। कहने का तात्पर्य यह है कि एक तरफ पृथ्वी की आर्द्र वायु (सौर प्रामनन्स सादृश्य) के जलवाष्प (मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन सादृश्य) संघनित होकर बादल (सौर कलंक सादृश्य) का निर्माण होता है। लेकिन दूसरी ओर सूर्य के वातावरण में प्रामनन्स (आर्द्र वायु सादृश्य) से मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन (जलवाष्प) छिटक जाते हैं। अर्थात् पृथ्वी के वातावरण में एक ओर जलवाष्प (मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन सादृश्य) का संघनन होता है जिससे मेघों का निर्माण होता है। दूसरी ओर सूर्य पर मुक्त इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन (जलवाष्प सादृश्य) छिटककर ग्रहों को अपने गिरफ्त में ले लेते हैं। समान घटनाओं में दोनो स्थानों पर दो विपरीत अवस्थाएँ देखने को मिलती है।

10. खगोलविदों द्वारा अध्ययन :

खगोलविदों द्वारा तीव्र भू-चुंबकीय आँधी (Intense geomagnatic storms) जैसी घटनाओं की वार्षिक आवृत्ति का अध्ययन किया गया, जिनमें तीन सौर चक्रों (20 से 22 तक) को सम्मिलित किया गया था। जिनकी अवधि 1965 से लेकर 1994 तक की थी। इन अध्ययनों में सौर कलंक एवं करोनल होल की समीपता

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

के कारण होने वाले सौर लपटों (Solar Flares) की घटनाओं पर भी प्रकाश डाला गया है। खगोलविदों का कहना है कि May 1980 में सौर कलंक गतिविधि बहुलता (Sunspot maximum) के समय सक्रिय क्षेत्र (active regions) विषुवत क्षेत्र की तरफ केन्द्रीभूत था, लेकिन करोनल होल मुख्यतः मध्य अक्षांश पर था। इससे सक्रिय क्षेत्र एवं करोनल होल के बीच समीपता नहीं थी। यद्यपि बहुत सी सौर लपटों (Solar flares) की घटनाएं हुई लेकिन सक्रिय क्षेत्र और होल के बीच समीपता का अभाव था जिसके कारण सौर लपटों की आवृत्ति सहज अवस्था में नहीं हो पाई। जिसका प्रभाव भू -चुंबकीय आँधियों पर पड़ा। November 1989 में करोनल होल एवं सौर सक्रिय क्षेत्र के बीच स्थानिक संबंध (Spatial relation) निकट का था, जिसके कारण उस समय सौर लपटों की अधिकांश घटनाएं करोनल होल के नजदीक हुई। उस वर्ष बहुत बड़ी संख्या में तीव्र भू-चुंबकीय आँधियों (Intense geomagnetic storms) की घटनाएं भी हुईं (Bravo et al.-1998)।

विभिन्न अध्ययनों के आधार पर खगोलविदों का यह भी कहना है कि अधिकतर तीव्र भू-चुंबकीय आँधियां सौर लपटों या प्रामनन्स विस्फोट (Prominence eruptions) से संबंधित होती हैं, जो करोनल होल के निकट घटित होती हैं (Bravo and Rivera-1994, Bravo-1997)। इसी प्रकार का नतीजा दूसरे खागोलविदों ने भी निकाला है Gonzalez and Tsurutani (1994); and Gonzalez et al. (1996)।

11. कारण :

करोनल होल का जो स्वभाव देखने में आता है उससे यह साफ जाहिर होता है कि होल फेरोमैगनेटिक पदार्थ के स्वरूप में है। होल अपने अक्षांश पर स्वतन्त्र होता है एवं इसका घूर्णन दृढ (Rigid rotation) रूप में होता है। जबकि सौर कलंक के घूर्णन की गति तीव्र होती है। घूर्णन के कारण सौर कलंक जब करोनल होल के समीप पहुँचता है, तब सौर कलंक के शक्तिशाली चुंबकीय बल (Strong magnetic force) होल को आकर्षित करने लगता है, क्योंकि करोनल होल फेरोमैगनेटिक पदार्थ (Ferromagnetic substances) के स्वरूप में है। सौर कलंक के आकर्षण गुण (Attractive property) के कारण होल में भी चुंबकीय गुण सहज ही आ जाता है, जिससे होल भी चुंबक (Magnet) बन जाता है। सौर कलंक अपने अक्षांश पर घूर्णन कर रहा होता है, जबकि होल अपने अक्षांश

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पर स्वतन्त्र होता है। परिणाम स्वरूप सौर कलंक होल से दूर निकलना चाहता है। जिससे दोनों में खींचा-तानी शुरू हो जाती है, सौर कलंक में तनाव उत्पन्न हो जाता है, जिसका प्रभाव सौर प्रामनन्स (Solar Prominence) में स्पष्ट देखने को मिलता है। सौर प्रामनन्स अत्यधिक गति से ऊपर उठता हआ दिखाई देता है। इस खींचा-तानी के कारण सौर लपटों की घटनाएं होती हैं (Karna-2010)। सौर कलंक एवं करोनल होल दोनों एक दूसरे के जितने समीप होते हैं उतना ही दोनों के बीच चुंबकीय बल (Magnetic force) अधिक काम करता है, जिस कारण सौर लपटें (Solar Flares) अत्यधिक प्रभावशाली होती हैं, जिससे तीव्र भू-चुंबकीय आँधी की घटनाएं होती हैं। लेकिन जब उन दोनों में निकटता का आभाव होता है, तब दोनों के बीच चुंबकीय बल कमजोर होने लगता है, जिसका प्रभाव सौर लपटों (Solar Flares) में देखने को मिलता है। साथ ही इसका प्रभाव इससे संबंधित भू-चुंबकीय आँधी पर भी पड़ता है।

12. निष्कर्ष (Conclusion)

पर्वत का ठीक उल्टा स्वरूप सौर करोनल होल का है। इसी प्रकार पृथ्वी के मौसम संबंधी घटनाओं के क्रम का ठीक उल्टा क्रम सूर्य के मौसम संबंधी घटनाओं का है। पृथ्वी पर वर्षा होती है, इसके विपरीत सूर्य पर करोनल मॉस इजेक्सन्स (CMEs) होता है। पर्वत से जब आर्द्र वायु टकराती है, तब वायु पर्वत के सहारे ऊपर उठती है। जिससे बादल का निमार्ण होता है एवं वर्षा होती है। इसके विपरीत सूर्य में सौर कलंक (Sunspot) एवं करोनल होल के बीच खींचा-खींची होने पर प्रामनन्स के आवेशित कण ओपन मैग्नेटिक फील्ड (Open magnetic field) के सहारे सूर्य से बाहर निकलती हैं। ये आवेशित कण पृथ्वी के जलवाष्प सादृश्य हैं। जलवाष्प का निमार्ण वर्षा की प्रक्रिया के शुरू के क्रम में ही हो गया होता है।

References:

- Altschuler, M. D., Trotter, D. E., and Orrall, F. Q., 1972, Sol. Phys. 26, 354-365
- Bravo, S. and A. L. Rivera, The solar causes of major geomagnetic storms, Ann. Geophysicae, 12, 113, 1994.
- Bravo, S.; Cruz-Abeyro, J. A.; and Rojas, D.; The spatial relationship

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

between active regions and coronal holes and the occurrence of intense geomagnetic storms throughout the solar acivity cycle. Geophysicae 16, 49-54, 1998.

- Bravo, S., The Forcasting of intense geomagnetic storms, Geofis. Int., 36, 127, 1997.
- Corti, G.; Poletto, G; Romoli, M.; Kohl, J.; & Noci, G.; 1997 in 5th workshop. The Corona and Solar Wind Near Minimum Activity, ed. B, Fleck (ESA SP – 404; Noordwijk: ESA), 289.
- Cranmer, S. R., et al. 1999, APJ, 511, 481
- Emiliani,C.1997,Planet Earth, Cambridge University Press, P. 263
- Harvey, K. L., and Recely. F., 2002, Sol. Phys. 211, 3
- Krieger, A. S., Timothy, A. F., and Roeloff, E. C., 1973, Solar Phys. 29, 505
- Gonzalez, W. D., and Tsurutani, B. T., Interplanetary magnetospheric coupling from ISEE – 3, in Solar Terrestrial Energy Program, Eds Baker, D. N., Papitashvili V. O., and M. J. Teague Pergamon 1994, P. 197
- Gonzalez, W. D., Tsurutani, B. T., Mclntosh. P. S., and A. L. Cla de Gonzalez, Coronal hole – active region – current sheet (CHARCS) association with intense interplanetary and geomagnetic activity, Geophys. Res. Lett., 23.2577, 1996.
- Karna, M. L. 2010. Coronal hole, prominence and solar flare, APJ 80977, Unpublished.
- Miralles, M. P., Cranmer, S. R., Panasyuk, A. V., Romoli, M., and Kohl, J. L. 2001. APJ, 549. 1257-1260
- Munro, R. H., Withbroe, G. L., "Properties of coronal 'hole' Derived from Extreme - Ultraviolet Observations", Astrophys. J., 176, 511-520., 197
- Obridko, V. N. & Shelting, B. D., Coronal Holes and Photospheric Magnetic Fields. 1990, Sov. Astron. 34(4). P. 449
- Withbroe, G. L., Dupree, A.K., Goldberg, L., Huber M.C.F., Noyes, R.W., Parkinson, W.H., and Reeves, E.M., Solar Phys. 21.272.1972
- गुप्ता., एस., एल. २००८, जलवायु विज्ञान, हिन्दी माध्यम कार्यान्वय निदेशालय दिल्ली विश्वविद्यालय ।
- प्रसाद, एस.; इंटर भूगोल, भाग–१; भारती भवन, २००२ ।
- सिन्हा, एन. के.; माथुर, एस. बी.; अशोक, मे., +२ भौतिकी; भारती भवन; २०१२; ३-४३ ।
- सिंह, एस., भौतिक भूगोल का स्वरूप; प्रयाग पुस्तक भवन, इलाहाबाद, २०१२ ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पृथ्वी पर वर्षा के प्रकार एवं सूर्य पर प्रामनन्स के प्रकार

Types of Rainfall on the Earth and Types of Prominence on the Sun

1. परिचय (Introduction):

यहाँ चर्चा का विषय वे गर्म आर्द्र वायु हैं जो पृथ्वी सतह से ऊपर उठकर मेघों का निर्माण करती हैं, जिससे वर्षा होती है। पृथ्वी पर जो स्थान इन आर्द्र वायु का है, वही स्थान सूर्य पर प्रामनन्स (Prominence) का है।

पृथ्वी :

पृथ्वी सतह पर वर्षा के लिए हवा को संतृप्त होकर संघनित होना आवश्यक होता है। इसके लिए वायु ऊपर उठती है एवं ठंडी होकर संतृप्त हो जाती है। ओसांक के बाद वायु ठंडी होने पर संघनन प्रारम्भ हो जाता है। इससे स्पष्ट होता है कि वर्षा होने के लिए वायु का ऊपर उठना महत्वपूर्ण होता है (सिंह-2012 पे.528)।

गर्म आर्द्र वायु को इन प्रकारों से ऊपर उठने की विधि को आधार मानकर वर्षा को मुख्यतः तीन प्रकारों में विभक्त किया गया है। 1. संवहनी वर्षा (Convectional rainfall), 2. चक्रवाती वर्षा (Cyclonic Rainfall) तथा (घ) पर्वतकृत वर्षा (Orographic rainfall) (गुप्ता-2008, पे.241)।

सूर्य :

खगोलविदों ने मुख्य दो प्रकार के प्रामनन्स (Prominence) बताए हैं

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

(i) ऐक्टिव प्रामनन्स (Active Prominence) तथा (ii) क्वाइएसन्ट प्रामनन्स (Quiescent Prominence)

(i) ऐक्टिव प्रामनन्स : यह बहुत सक्रिय प्रामनन्स है। इसका जीवनकाल बहुत छोटा होता है। यह सूर्य के निम्न अक्षांशों में देखा जाता है। इसकी तुलना पृथ्वी के संवहनी वर्षा (Convectional rainfall) से किया जा सकता है। यह संवहनी वर्षा छोटे समय के लिए ही होती है, लेकिन कम समय में ही काफी जल बरस जाता है। इस संवहनी वर्षा का क्षेत्र मुख्यतः पृथ्वी का निम्न अक्षांश ही हैं।

(ii) क्वाइएसन्ट प्रामनन्स : यह ऐक्टिव प्रामनन्स की तुलना में कम सक्रिय होता है। इसका जीवन काल लंबा होता है। यह प्रायः सूर्य के मध्य तथा उच्च अक्षांशों में देखा जाता है। इस प्रामनन्स की तुलना पृथ्वी की चक्रवाती वर्षा (Cyclonic rainfall) से की जा सकती है। चक्रवाती वर्षा मध्य तथा उच्च अक्षांशों में होती है, वर्षा अधिक समय तक होती है।

(iii) एक तीसरे प्रकार का भी प्रामनन्स है। यह प्रामनन्स जब करोनल होल के समीप पहुँचता है, तब सौर लपटों की घटनाएँ होती हैं। प्रामनन्स के आवेशित कण ओपन मैग्नेटिक फील्ड (Open magnetic field) होकर सूर्य से बाहर निकल जाते हैं। इस तीसरे प्रकार के प्रामनन्स की तुलना पृथ्वी के पर्वत कृत वर्षा (Orographic rainfall) से की जा सकती है। पर्वतकृत वर्षा में आर्द्र वायु पर्वत से टकराकर पर्वत के ही सहारे ऊपर उठती है एवं मेघों का निर्माण करती हैं। जिससे वर्षा होती है।

2. मेघ एवं प्रामनन्स की उत्पत्ति स्थान :

जहाँ आर्द्र वायु सक्रिय होती है वहाँ मेघों का निर्माण होता है। जबकि प्रामनन्स की उत्पत्ति सूर्य के उन स्थानों में होती है जहाँ एक चुंबकीय क्षेत्र दूसरे से मिलकर निष्फल या उदासीन (Neutralize) हो जाते हैं।

पृथ्वी :

पृथ्वी के धरातल अधिक गर्म हो जाने से आर्द्र वायु हल्की होकर ऊपर उठती है तब संवहनी वर्षा होती है। चक्रवाती वर्षा में दो विपरित स्वभाव वाली

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

वायु जब विपरीत दिशाओं से आकार मिलती हैं तो वाताग्र (Front) का निर्माण होता है । वाताग्र के सहारे गर्म आर्द्र वायु ऊपर उठ जाती हैं तथा ठंडी हवाएँ नीचे रह जाती हैं (सिंह-2012, पे.528, 531) । अर्थात् किसी भी प्रकार से गर्म आर्द्र वायु ऊपर उठती है, तब वर्षा होती है ।

सूर्य :

ऐक्टिव प्रामनन्स का निर्माण उदासीन रेखा (Neutral lines) के साथ द्विध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र के समीप होता है तथा क्वाइएसन्ट प्रामनन्स (Quiescent prominence) की उत्पत्ति द्विध्रुवीय क्षेत्र के उदासीन रेखा (Neutral line) पर होती है (Martin-1973) । अर्थात् ये वहाँ उत्पन्न होते हैं जहाँ दो भिन्न चुंबकीय क्षेत्र B_1 तथा B_2 एक दूसरे के परिणाम में बराबर होता है । उन रेखाओं पर परिणात्मक क्षेत्र (Resultant field) शून्य होता है ।

3. संवहन वर्षा (Convectional rainfall) और सूर्य के ऐक्टिव प्रामनन्स के बीच अंतर :

a) पृथ्वी :

संवहनी जल वर्षा सामान्यतः एक दो घंटो के लिए होती है । लेकिन इस थोड़े समय में ही काफी जल बरस जाता है (गुप्ता-2008, पे.244) । वर्षा तीव्र होती है (उपाध्याय और सिंह-2005, पे.112) ।

सूर्य :

ऐक्टिव प्रामनन्स (Active Prominence) का जीवन काल मिनटों, घंटो अथवा दिन का होता है । यह सौर लपटों से संबंधित होता है (Priest-1988) । इन सौर लपटों के कारण सौर आँधियाँ (Solar stroms) चलती हैं जो ग्रहों को भी अपने गिरफ्त में ले लेती हैं ।

b) पृथ्वी :

संवहनी जल वर्षा विषुवत रेखीय पेटी में होती है । लेकिन समशीतोष्ण भागों में भी संवहनी वर्षा होती है (सिंह-2012, पे.528) ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सूर्य :

ऐक्टिव प्रामनन्स की उत्पत्ति निम्न अक्षांशों में सौर कलंक (Sunspots) क्षेत्र में होती है। (Priest-1988)

c) पृथ्वी :

संवहनी जल वर्षा निम्न अक्षांशों में गर्मियों के मौसम में होती है (गुप्ता-2008, पे.243)।

सूर्य :

ऐक्टिव प्रामनन्स का स्थान सौर सक्रिय क्षेत्र है। सौर गतिविधि बहुलता (Solar maximum) के समय ऐक्टिव प्रामनन्स दिखाई देता है। सूर्य के दोनों गोलार्द्धों के निम्न अक्षांशों में सौर चक्र का आरंभ सौर कलंक (Sunspots) की सक्रियता से होता है। सौर कलंक की सक्रियता 40° अक्षांशों से शुरू होती है एवं सौर चक्र के अंत में Equator पर इनकी समाप्ती होती है। सूर्य के ये निम्न अक्षांशों के क्षेत्र को सक्रिय क्षेत्र कहा जाता है (Gopal Swamy et al.-2012)।

वार्षिक गति के कारण पृथ्वी के विभिन्न ध्रुव बारी-बारी सूर्य के समाने आते रहते हैं। 21 जूनको उत्तरी ध्रुव तथा 22 दिसंबर को दक्षिणी ध्रुव सूर्य की ओर झुके होते हैं। जून में सूर्य की किरणें उत्तर गोलार्द्ध के कर्क रेखा पर सीधी पड़ती है, जिससे इस क्षेत्र में अधिक सूर्यातप प्राप्त होता है। उसी तरह दिसंबर में दक्षिण गोलार्द्ध के मकर रेखा पर सूर्यातप अधिक पड़ता है (गुप्ता-2008, पे.47-50)। सूर्य किरणें लम्बवत् पड़ने के कारण इन क्षेत्रों में पृथ्वी पार्थिव विकिरण अधिक उत्सर्जन करती है। जिस कारण मध्य एवं उच्च अक्षांशों की तुलना में इन क्षेत्रों में भिन्न प्रकार की वर्षा होती है।

जिस प्रकार गर्मी के मौसम में निम्न अक्षांशों में अधिक गर्मी पड़ती है और गर्मी के मौसम अनुसार की जल वर्षा होती है। उसी प्रकार सूर्य के निम्न अक्षांशों में सौर गतिविधि बहुलता (Solar maximum) के समय विद्युत धारा का प्रवाह अधिक होता होगा जिससे सौर कलंक की सक्रियता बढ़ जाती होगी। ऐक्टिव प्रामनन्स दिखाई देते होंगे। क्योंकि पृथ्वी की ऊष्मा के सादृश्य सूर्य में प्रवाहित

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

विद्युत धारा है। उसी प्रकार गर्मी मौसम के सादृश्य सौर गतिविधि बहुलता का समय है एवं सर्दियों के मौसम की तरह सौर न्यूनता (Solar minimum) का समय है।

4. चक्रवाती जलवर्षा (Cyclonic rainfall) एवं सौर क्वाइएसन्ट प्रामनन्स (Solar Quiescent Prominence) बीच भिन्नता :

a) पृथ्वी :

चक्रवाती वर्षा धीरे-धीरे (Gentle showers) होती है एवं अधिक समय तक होती है। कभी कभी कई दिनों तक वर्षा होती रहती है (गुप्ता-2008, पे.246)।

सूर्य :

क्वाइएसन्ट प्रामनन्स की स्थायित्व अपेक्षाकृत अधिक होती है एवं इसका जीवन काल महिनों तक होता है (Billings-1954) इसकी ऊँचाई धीरे-धीरे बढ़ती है (Priest-1988)।

b) पृथ्वी :

यह चक्रवाती वर्षा अधिकतर सर्दियों के मौसम में होती है (गुप्ता-2008, पे.246)।

सूर्य :

सूर्य के मध्य एवं उच्च अक्षांशों में क्वाइएसन्ट प्रामनन्स की उत्पत्ति सौर न्यूनता (Solar minimum) के समय होती है (Priest-1988)।

पृथ्वी के सर्दियों के मौसम सादृश्य सूर्य का सौर न्यूनता का समय है।

c) पृथ्वी :

चक्रवाती वर्षा वाताग्री चक्रवातों द्वारा पृथ्वी के मध्य तथा उच्च अक्षांशों में होती है (गुप्ता-2008, पे.245)।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

सूर्य :

लम्बे जीवन काल के क्वाइएसन्ट प्रामनन्स की उत्पत्ति 30° से 60° अक्षांशों के बीच होती है । उच्च अक्षांशों के प्रामनन्स प्रायः क्वाइएसन्ट अथवा पोलार क्राउन प्रामनन्स (Polar Crown Prominence) होते हैं जिनकी आयु लम्बी होती है (Wang-2010) ।

d) पृथ्वी :

पृथ्वी के 60° अक्षांशों से ध्रुवों की ओर वर्षा की मात्रा घटती जाती है । 75° अक्षांशों के आगे वर्षा का औसत 25 से.मी. ही रह जाता है । वहाँ अधिकांश वर्षा हिमपात के रूपों में होती हैं (सिंह-2012, पे.532) ।

सूर्य :

अधिकांश प्रामनन्स की उत्पत्ति सूर्य के 60° अक्षांशों के नीचे होती है । 60° अक्षांशों के आगे प्रामनन्स की आयु बहुत छोटी होती है (Wang-2010) ।

e) पृथ्वी :

पृथ्वी के दोनों ध्रुवों पर हिमनद पाए जाते हैं । इस के उत्तरी गोलार्द्ध का ग्रीनलैण्ड तथा दक्षिणी गोलार्द्ध का अण्टार्कटिका, ये दोनों उत्तर और दक्षिण ध्रुवीय स्थायी हिमनद हैं (सिंह-2012, पे.319) ।

सूर्य :

सूर्य के 60° अक्षांशों से ऊपर प्राय : ध्रुवीय करोनल होल (Polar coronal hole) देखे जाते हैं (Wang-2010) । पृथ्वी के पर्वत, हिमनद सादृश्य सूर्य के करोनल होल है ।

5. पृथ्वी की पर्वतकृत वर्षा तथा सूर्य के तीसरे प्रकार का प्रामनन्स :

पृथ्वी पर जलवर्षा के लिए जो स्थान पर्वत का है, सूर्य पर सौर लपटों (Solar Flares) इत्यादि घटनाओं के लिए करोनल होल का है ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पृथ्वी :

यहाँ प्रसंग अनुसार पर्वत को पर्वतीय हिमनद, हिमनद अथवा पर्वत के स्वरूप में विश्लेषण कर सकते हैं ।

पर्वतकृत वर्षा :

आर्द्र वायु पर्वत से टकराकर पर्वत के ही सहारे ऊपर उठती है एवं ठंडा होने पर घनीभूत हो जाती है और वर्षा होने लगती है (प्रसाद-2002, पे.143)।

पर्वत हिमनद के स्वरूप में है, जहाँ आर्द्र वायु हिमनद से टकराती हैं और पर्वत के ही सहारे ऊपर उठती है, जिससे मेघों का निर्माण होता है । हिमनद जल के स्वरूप में है और आर्द्र वायु के जलवाष्प भी जल के ही स्वरूप है। अर्थात् यहाँ जल से जल टकराता है तब ऊपर की ओर उठता है ।

सूर्य : तीसरे प्रकार का प्रामनन्स :

जिस प्रकार पर्वत हिमनद के स्वरूप में है उसी प्रकार सूर्य के करोनल होल फेरोमैग्नेटिक पदार्थ (Ferromagnetic Substances) के रूप में है ।

जब सौर कलंक सौर करोनल होल के समीप पहुँचता है, तब सौर कलंक का चुंबकीय गुण करोनल होल में भी आ जाता है क्योंकि सौर कलंक अधिक शक्तिशाली चुंबक है एवं होल फेरोमैग्नेटिक पदार्थ है । जब होल में भी चुंबकीय गुण आ जाता है तब होल और सौर कलंक के बीच खींचा-तानी शुरू हो जाती है । जिस कारण सौर प्रामनन्स में सौर लपटों (Solar Flares) इत्यादि की घटनाएँ घटती हैं (Karna-2010) ।

पृथ्वी पर आर्द्रवायु (जलवाष्प) पर्वत के सहारे ऊपर उठती है, जबकि सौर प्रामनन्स के आवेशित कण करोनल होल के ओपन मैग्नेटिक फील्ड (Open magnetic field) के सहारे सूर्य से बाहर निकल जाता है ।

6. निष्कर्ष (Conclusion):

जिस प्रकार आर्द्र वायु के ऊपर उठने की विधि को आधार मानकर वर्षा के प्रकार का निर्धारण किया गया है । उन्हीं सादृश्य सूर्य के प्रामनन्स के ऊपर

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

उठने की विधि है। जिस कारण प्रामनन्स विस्फोटन (Prominence eruption), सौर लपटों (Solar Flares) इत्यादि की घटनाएँ घटती हैं।

सूर्य के निम्न अक्षांशों में संवहनी वर्षा आदि, मध्य तथा उच्च अक्षांशों में चक्रवाती वर्षा होती है तथा ध्रुवों पर हिमनद के स्थायी रूप होते हैं। उसी प्रकार सूर्य के निम्न अक्षांशों में ऐक्टिव प्रामनन्स, उच्च अक्षांशों में क्वाइएसन्ट प्रामनन्स की उत्पत्ति होती है। ध्रुवों पर स्थायी करोनल होल देखे जाते हैं।

References :

- Billings, D.E. 1954. APJ, Vol. 120, P.-112
- Gopalswamy, N., Yashiro, S., Makela, P., Michalek, G., Shibasaki, K. & Hathway, D.H. 2012, The Astrophysical Journal Letters 750: L42 (6pp)
- Karna, M.L. 2010. Coronal Hole, Prominence and Solar Flare, APJ. 80977, Unpublished.
- Martin, S.F. 1973, Solar Phys. 31,3.
- Priest, E.R., 1988, Dynamics and structure of Quiescent Solar Prominences.
- Wang, Y. & Cao, H. et al. 2010. Solar Limb Prominence Catcher and Tracker (SLIPCAT); An Automated System and its preliminary stastical results. Astrophys. J. 717, 973-986. Doi: 10.1088/0004-637x/717/2/973.
- उपाध्याय, डी.पी., सिंह, आर. २००५, जलवायु विज्ञान और समुद्र विज्ञान, वसुन्धरा प्रकाशन गोरखपुर पे. ११२।
- गुप्ता, एस.एल. २००८, जलवायु विज्ञान, हिंदी माध्यम कार्यान्वय निदेशालय दिल्ली विश्वविद्यालय।
- प्रसाद, एस. २००२, इंटर भूगोल, भारती भवन, पे. १४२।
- सिंह, एस. २०१२, भौतिक भूगोल का स्वरूप, प्रयाग पुस्तक भवन इलाहावाद।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पृथ्वी का जलवायु क्षेत्र एवं सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र

Climate of the Earth and Magnetic Field of the Sun

1. परिचय (Introduction) :

पृथ्वी पर जो स्थान जलवायु क्षेत्र का है सूर्य में वही स्थान चुंबकीय क्षेत्र का है । वायुमंडल का अर्थ "जलवायु" होता है (गुप्ता-2008 पे.2) । पृथ्वी के पूर्व एवं पश्चिम की दिशाओं का क्षेत्र जलवायु क्षेत्र है । पृथ्वी पर प्रायः पूरबा एवं पछुवा हवा चलती हैं । हवा पूर्व से पश्चिम की ओर चलती है तो उसे पूर्वी अथवा पूरबा पवन कहते हैं । यदि हवा पश्चिम से पूर्व की ओर चलती है तो उसे पश्चिमी अथवा पछुवा पवन कहते हैं ।

पृथ्वी के उत्तर तथा दक्षिणी दिशाओं का क्षेत्र चुंबकीय क्षेत्र के रूप में हैं । पृथ्वी भी एक चुंबक है । इस के चुंबक का दक्षिणी ध्रुव उत्तरी गोलार्द्ध (Northern hemisphere) में, तथा उत्तरी ध्रुव दक्षिणी गोलार्द्ध (Southern hemisphere) में होना चाहिए (सिन्हा, माथुर और अशोक-2012, पे.3-49) । पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र ज्यादा सक्रिय नहीं है ।

पृथ्वी पर जलवायु क्षेत्र सक्रिय है, जिसके कारण जलवर्षा इत्यादि मौसमी घटनाएँ घटती हैं । सूर्य में चुंबकीय क्षेत्र सक्रिय है जिसके कारण सौर आँधी (Solar storms), प्रामनन्स विस्फोटन (Prominence eruption), करोनल मॉस इजेसन्स (Coronal mass ejections) इत्यादि घटनाएँ घटती हैं ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

2. सूर्य के चुंबकीय क्षेत्र एवं पृथ्वी के जलवायु क्षेत्र में अंतर :

चुंबकीय क्षेत्र :

चुंबक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिस में किसी चुंबकीय ध्रुव द्वारा आकर्षण या प्रतिकर्षण बल का अनुभव होता है, उसे चुंबक का चुंबकीय क्षेत्र कहा जाता है (सिन्हा, माथुर और अशोक-2012, पे.3-6)। चुंबक के दो विपरीत ध्रुव एक दूसरे से आकर्षित होते हैं, जबकि दो समान ध्रुवों के बीच प्रतिकर्षण होता है।

जलवायु क्षेत्र :

चुंबकीय क्षेत्र में जिस प्रकार आकर्षण और प्रतिकर्षण होता है, ठीक इसके विपरीत जलवायु क्षेत्र में दो भिन्न भौतिक गुणों वाली वायुराशियाँ एक-दूसरे में मिश्रण नही होती हैं। जबकि दो समान गुणों वाली वायुराशियाँ एक-दूसरे में मिश्रण कर जाती हैं।

दो विभिन्न भौतिक गुणों वाली वायुराशियाँ जब एक-दूसरे के संपर्क में आती हैं तब भौतिक गुणों में भिन्नता के कारण ये दोनों एक दूसरे में मिश्रण नही कर पाती हैं। क्योकि इन दोनों के घनत्व, आर्द्रता, तापमान तथा स्थिरता की अवस्था में भिन्नता होती है। ये दोनों वायुराशियाँ किसी संगम-स्थान अर्थात् अभिसरण-स्थल पर एक समय तक सीमातल (Front) द्वारा अलग रहती हैं। यह सीमातल मोटी दीवार की भाँति तिरछा होकर क्षोभमंडल में स्थित हो जाता है। यह सीमातल वायु का ही होता है, जिसे वाताग्र (Front) कहते हैं, जो दोनों वायुराशियाँ को एक-दूसरे से अलग रखता है (गुप्ता-2008, पे.283)।

यदि दोनों वायुराशियाँ एक ही स्वभाव के तथा एक-जैसे भौतिक गुणों वाली हैं अर्थात् ठंडी वायुराशियाँ हैं, तो इनका मिश्रण संभव होता है (गुप्ता-2008, पे.283)।

3. पृथ्वी की ऊपर उठती हुई आर्द्र वायु तथा सूर्य का करोनल लूप्स :

पृथ्वी पर जो स्थान मेघों के निर्माण के लिए ऊपर उठती हुई आर्द्र वायु का है, वैसा ही स्थान सूर्य सतह से ऊपर उठती हुई करोनल लूप्स (Coronal loops) का है।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

पृथ्वी :

मौसम और जलवायु के निर्धारण में अन्य गैसों का उतना हाथ नहीं होता जितना जलवाष्प का होता है। यही कारण है कि अन्य सभी गैसों की अपेक्षा वायुमंडलीय जलवाष्प का स्थान महत्वपूर्ण होता है। जलवाष्प से लदा पवन से मेघों का निर्माण होता है।

सूर्य :

सूर्य में असंख्य चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ हैं, लेकिन सूर्य के मौसमी घटनाओं के लिए करोनल लूप्स का स्थान महत्वपूर्ण है। करोनल लूप्स में आवेशित कणों का प्रवाह होता है जिस कारण प्रामनन्स विस्फोटन (Prominence eruption), सौर लपेटों (Solar flares) इत्यादि की घटनाएँ होती हैं।

4. चुंबकत्व (Magnetism) :

चुंबकत्व हमेशा चुंबकीय द्विध्रुव के रूप में रहता है। चुंबकत्व के अस्तित्व का मूलभूत कारण "विद्युत आवेश की गति" है। धारावाही लूप में आवेश का संचरण (Circulation) बंद पथ पर लगातार होता रहता है। यही कारण है कि धारा-लूप एक ओर से उत्तरी ध्रुव जैसा तथा दूसरी ओर से दक्षिणी-ध्रुव जैसा व्यवहार करता रहता है। धारा लूप की दिशा दोनों ओर से वामावर्त या दक्षिणावर्त नहीं हो सकता है (सिन्हा, माथुर और अशोक-2012, पे.3-3)।

वायुराशि :

वायुराशि अपने स्रोत-क्षेत्र में जन्म लेने के पश्चात् सामान्यतः अपने स्रोत-प्रदेश को त्याग कर यात्रा आरंभ कर देती है। यह पूर्व से पश्चिम की ओर चलती है अथवा पश्चिम से पूर्व की ओर चलती है। वायु एक ही दिशा की ओर बहती है। एक ही वायुराशि की दिशा पूर्व और पश्चिम दोनों ओर नहीं हो सकती।

5. मेघ तथा सौर कलंक एवं प्रामनन्स की उत्पत्ति :

हवा के सक्रिय क्षेत्र में मेघों का निर्माण होता है, जबकि सूर्य पर चुंबकीय क्षेत्र के उदासीन रेखाओं पर सौर कलंक एवं प्रामनन्स की उत्पत्ति होती है (Martin-1973)।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

मेघ :

गर्म आर्द्र वायु जब ऊपर उठती है तब उसमें ताप का ह्रास होने लगता है एवं वह संतृप्त हो कर संघनित होने लगती है। जिससे मेघों का निर्माण होता है (गुप्ता-2008, पे.256)।

सौर कलंक एवं प्रामनन्स :

प्रामनन्स की उत्पत्ति सूर्य के द्विध्रुवीय क्षेत्र के उदासीन रेखाओं (Neutral lines) पर होती है (Martin-1973)। द्विध्रुवीय क्षेत्र के उदासीन रेखाओं पर दो भिन्न चुंबकीय क्षेत्र B_1 तथा B_2 एक-दूसरे के परिणाम में बराबर होता है। उन रेखाओं पर परिणात्मक क्षेत्र (Resultant field) शून्य होता है।

6. वायुदाब (Atmospheric pressure)

वायुदाब (Atmospheric pressure) का उतार-चढ़ाव विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर कम होता चला जाता है। वायुदाब का दैनिक उतार-चढ़ाव 60^0 अक्षांशों के ऊपर नहीं देखा जाता है। ध्रुवों पर चुंबकीय क्षेत्र की अधिकता पाई जाती है। इसी प्रकार सूर्य पर विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता कम होती चली गयी होगी। सूर्य के उत्तर-दक्षिणी दोनों ध्रुवों पर चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता कमजोर होने के कारण उन क्षेत्रों में करोनल होल देखे जाते हैं, जो फेरोमैग्नेटिक पदार्थ (Ferromagnetic substances) के रूप में होंगे (Karna-2010)।

7. निष्कर्ष (Conclusion) :

पृथ्वी का जलवायु क्षेत्र (वायुमंडल) एवं सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र दोनों में एक का स्वभाव दूसरे के स्वभाव से विपरीत है। चुंबकत्व (Magnetism) द्विध्रुवीय होने के कारण इसका क्षेत्र उत्तर-दक्षिण है, धारावाही लूप (Current loop) में धारा की दिशा दक्षिणावर्त एवं वामावर्त दोनों ओर होती है। लेकिन वायु अथवा वायुराशियों की दिशा एक ही ओर होती है। फिर भी इनका क्षेत्र पूर्व और पश्चिम है।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

References:

- Karna, M.L. 2010. Coronal Hole, Prominence and Solar Flare, APJ. 80977, Unpublished.
- Martin, S.F. 1973, Solar Phys. 31,3.
- गुप्ता, एस.एल. २००८, जलवायु विज्ञान, हिंदी माध्यम कार्यान्वय निदेशालय दिल्ली विश्वविद्यालय ।
- सिन्हा, एन.के., माथुर, एस.बी. और अशोक, जे. २०१२, भौतिकी, भारती भवन ।

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection

ISBN 993727222-X
9789937272223

CC-0. Nepal Sanskrit Academy, Kathmandu Collection